

*Komenczi Bertalan - Lengyelné Molnár Tünde*

# Tanulási környezet a digitális pedagógiai kultúra világában

## 1. Bevezetés

Rövidesen belépünk a 21. század harmadik évtizedébe. Ian Morris angol történész szerint az előttünk álló néhány évtized lesz a legfontosabb az emberiség eddigi történetében (Morris, 2010).<sup>1</sup> Az elkövetkező években alapvetőbb és mélyrehatóbb változások játszódnak le, mint az ipari forradalom idején. Közeledünk a történelem legnagyobb diszkontinuitása felé: a változások eredményeként a közeljövőben életünk nagyobb mértékben alakul át, mint az elmúlt évezredek során együttesen. Morris – érvelésének tényekkel történő alátámasztására – bevezette az ún. „Társadalmi fejlettségi mutatót”. Az emberiség eddigi története során (az altamirai barlangfestményektől az atomkorszakig!) számításai szerint a „Társadalmi fejlettségi mutató” értéke mintegy 1000 egységnyi emelkedett. A 21. század során viszont további 4000 egységnyi növekedést prognosztizál. A „Társadalmi fejlettségi mutató” egyik összetevője az információs és kommunikációs technológia fejlettsége, és az angol történész szerint éppen ezen a területen következnek be a legelképesztőbb változások.<sup>2</sup>

Függetlenül Morris és mások prognózisainak és extrapolációinak egzaktságától, mindannyiunk közös tapasztalata, hogy az elmúlt fél évszázad alatt kibontakozó informatikai és telekommunikációs forradalom alapvetően és mélyrehatóan

---

<sup>1</sup> Ian Morris: *Why the West Rules – For Now: the Patterns of History and What They Reveal About the Future*. Profile Books, London, 2010.

<sup>2</sup> The most mind - boggling of all ICT !!!!

megváltoztatta az emberi információkezelési és -közlési technikák feltétel- és lehetőségrendszerét. Az elektronikus-digitális információfeldolgozás, a multimédia, a hipertext, az összekapcsolt adatbázisok és a globális kommunikációs hálózatok radikálisan átformálták információs környezetünket.

- Adott a lehetőség ahhoz, hogy az információs univerzum adattömegét kreatív és innovatív módon a megértést és a tudásszerzést elősegítő mintázatokba kapcsoljuk össze.
- A gyakorlatilag korlátlanul vált interperszonális hálózati kommunikáció a tanulás társas jellegének korábban elképzelhetetlen dimenzióit tárja fel.
- A rendelkezésre álló információs erőforrások biztosítják a spontán, önálló tudásépítésnek a megelőző történelmi korokban ismeretlen és elképzelhetetlen formáit és lehetőségeit, elősegíthetik a személyes tudás szinte korlátlan fejlesztését.
- A tanulásszervezés és a tanulástámogatás új, személyhez alakítható formái minden korábbi eljárásnál alkalmasabbak lehetnek a megkívánt tudástartalmak, kompetenciák, attitűdök, viselkedésformák hatékony kialakítására, illetve az emberi tevékenységek széles körének optimális támogatására.
- A mesterséges intelligencia fejlesztésének legújabb eredményei az ember-számítógép együttműködés új, beláthatatlan távlatú formáit teszik lehetővé.

Ezek a kulturális környezetünkben igen rövid idő alatt bekövetkezett mélyreható változások komoly kihívást jelentenek az információk tárolásával, rendszerezésével, visszakeresésével és átadásával foglalkozó szakemberek számára. A könyvtártudomány és a könyvtárak működésmódja – csakúgy mint a neveléstudomány és a pedagógiai praxis – ezeknek a kihívásoknak az erőterében formálódik a 21. század első évtizedeiben.

Az oktatás digitális átállása szempontjából meghatározó, hogy a tanárok, az intézményvezetők, az oktatásszervező- és kutató szakemberek, valamint a szakpolitikusok képesek legyenek az új fejlemények rendszerszemléletű értelmezésére, arra, hogy a felszíni, gyorsan változó jelenségek mögött mélyebb, általánosabb hatásrendszereket, összefüggéseket, trendeket ismerjenek fel. A 21. század elején tevékenykedő tanárnak olyan műveltséggel, szemlélettel és kompetencia-rendszerrel kell rendelkeznie, ami képessé teszi a folyamatosan

bővülő információ- és kommunikációtechnikai eszköztár által kirajzolódó lehetőséghorizont felismerésére, adekvát és konstruktív válaszok megfogalmazására és azok megvalósítására.

A könyvtárak jövője szempontjából fontos, hogy az infokommunikációs eszközök és alkalmazások folyamatos fejlődése és a mesterséges intelligencia növekvő térhódítása közepette megőrizték és továbbfejlesszék információ-, tudás- és kultúráközvetítő szerepüket. Tudásközpontú társadalmainkban az információ vált a legfontosabb erőforrássá. Azok az intézmények, amelyek évezredek óta az információk tárolásával, rendszerezésével és visszakereshetőségével foglalkoznak, akkor tudják ezt a szerepüket a digitális kultúra világában is betölteni, ha munkatársaik a szükséges informatikai kompetenciákon túl az információkezelés alapvetően új formáit és a tradicionális információs kultúrát integráló, átfogó szemlélettel rendelkeznek.

A digitális pedagógiai kultúra alapelemeire irányuló vizsgálódásaink során központi kategóriánk a tanulási környezet. Úgy gondoljuk, a tanulás és a tanítás környezeti hatásrendszerében nyilvánulnak meg, ragadhatók meg az információkezelés átfogó és általános digitalizációjának a humán kogníciót forradalmasító új elemei – amennyiben vannak ilyen elemek. Meggyőződésünk, hogy a jelenségek átfogó, mélyebb megértésre törekvő értelmezéséhez a tanulási környezet fogalmát a korábbinál kiterjedtebben kell értelmeznünk, beágyazva a humán kognitív fejlődéstörténet, a kulturális evolúció egészének folyamatába. Ebben a felfogásban a könyvtár is integráns része a mindenkori, aktuálisan rendelkezésre álló tanulási környezeteknek. Ezért amikor a továbbiakban a tanulási környezetnek mind fogalom- illetve hatásrendszernek az elemzésére kerítünk sort, abba mindig természetesen beleértjük a könyvtári tanulási környezeteket is.

Ez a tanulmány azzal a céllal készült, hogy a digitális (virtuális, elektronikus, online) tanulási környezetek értelmezésének elméleti alapjait bemutassuk az információk kezelésével és átadásával foglalkozó szakemberek, elsősorban a köz- és felsőoktatásban tevékenykedő tanárok számára. Koherens, átfogó elméleti keretrendszerben definiáljuk a digitális tanulási környezetek karakterisztikus jellemzőit. Olyan modelleket és megközelítéseket vázolunk fel, amelyek alkalmasak lehetnek a digitális tanulási környezetekben megjelenő lehetőségek bemutatására és rendszerbe foglalására. Arra törekszünk, hogy a neveléstudományi interdiszciplinák újabb szakirodalmi forrásterületekről olyan releváns és reprezentatív információkat, ismereteket, tudáselemeket mutassanak be, amelyek alkalmasak a digitális eszköz- és alkalmazásvilág lehetőséghorizontjának rendszerszemléletű értelmezésére. Feltételezzük, hogy az ilyen jellegű elemzések jelentősen tágíthatják az oktatás illetve a könyvtári praxis

területén tevékenykedő kollégák szellemi horizontját, és így közvetve hozzájárulhatnak az informatikai rendszerekkel támogatott humán teljesítménynövelés elősegítéséhez.

A tanulási környezetek további digitalizálásának és virtualizálásának a szükségessége a közoktatás, a felsőoktatás, a felsőoktatáson kívüli felnőttképzés és a könyvtári szolgáltatások szintjén egyaránt megjelenik. A digitális infokommunikációs technológiákon alapuló tartalomszolgáltatás, tanulásszervezés és oktatásmódszertanok kialakítása, bevezetése és általánossá válása már eddig is forradalmasította és átrendezte a társadalmak információs és kommunikációs infrastrukturális rendszereinek a működésmódját – és még nem látni a folyamat végét. A digitális átállás ígéretei az oktatáspolitikák és az oktatásszervezés igényeinek függvényében többféleképpen körvonalazhatók – szemben a majdani ténylegesen manifesztálódó jövővel. A pragmatikus, gyakorlatias gondolkodás számára az infokommunikációs technológia implementációjában az eredményesség és hatékonyság javításának az ígérete rejlik. Az erőforrások korlátozott jellegéből adódóan az oktatáspolitikák számára az oktatás informatizálásának ez a legfontosabb aspektusa, és minden más csupán ezen az összefüggésrendszeren belül értelmezhető. Az újdonságok iránt fogékony, kísérletező, kíváncsi ember számára azonban az elektronikus információ- és kommunikációtechnikai eszköztár egyre újabb produktumainak megismerése és használata önmagában motiváló, és ez a késztetés ma a pedagógiai innováció egyik fontos forrása is. Akár a hatékonyságra törekvés, akár az eszközhasználatra épülő kreativitás nézőpontjából közelítünk az új technikához, nem haszontalan, ha megpróbáljuk tágabb kontextusban is értelmezni a humán kogníció és a digitális információtechnológia kapcsolatát – a jelenben és a jövőbe kivetítve.

## 2. Tanulás és tanítás a digitális pedagógia korában

### 2.1 A genetikai átadástól a gépi tanuláshoz

A tanulás legáltalánosabb, rendszerszemléletű definíciójának egyik változata a következő:

„A tanulás egy rendszerben vagy irányító részrendszerében a környezettel kialakult kölcsönhatás eredményeként előálló, tartós és adaptív változás” (Nahalka, 1999, 18.). Ez az értelmezés a tanulás fogalmának olyan kiterjesztése, amelybe – az egyéni és a társas tanuláson túl – a genetikai átadás és a gépi tanulás is beilleszthető, lehetővé téve a tanulási folyamatok egységes, koevolúciós keretrendszerben történő vizsgálatát.

A **genetikai átadás** során a külvilág standard vagy lassan változó jellemzőire adandó viselkedési válaszminták kialakítására irányuló programok az állatok génkészletében, a genomban rögzültek, és a különböző fajok egyedeit alkalmassá teszik a környezet bizonyos részeihez, illetve hatásaihoz történő, többnyire automatikus illeszkedésre. A biológiai evolúció során azok az egyedek, amelyek a túlélésre legalkalmasabb programokat tartalmazzák, nagyobb eséllyel adják tovább utódaiknak sikeresnek bizonyult génkészletüket, genomjukat (természetes szelekció). Ez a folyamat a „genetikai átadás”, amely – egymást követő, egyre alkalmasabb példányok folyamatos láncolatán keresztül – az egyes fajok populációi számára lehetővé teszi a környezethez való lassú és fokozatos alkalmazkodást. A folyamatosan változó, adaptálódó rendszer ez esetben a populáció, amelynek génkészletében a genetikai átadás eredményeképpen jelentős mennyiségű „tudáskészlet” halmozódott fel.<sup>3</sup> A génekben felhalmozott „tudás” a populációnak, a fajnak a tudása. Ez a tudás mindig a múltra vonatkozik, sikere probabilisztikus (valószínűségi jellegű), és az egyedek szintjén nagyfokú determinációt jelent. A tanulás alanya ebben az esetben egy általános evolúciós entitás, a populáció, és nem az egyedi létező. A genetikai átadás evolúciós léptékű szuper-individuális tudásakkumuláció.

A genetikai átadáson túlmutató **egyéni tanulás lehetősége** a fejlettebb, központi idegrendszerrel rendelkező állatok jellemzője. A tanuláshoz ez a formája lehetővé teszi a környezet gyorsabban változó paramétereire való egyedi alkalmazkodást. Segítségével az élőlény képes a környezetében szabályszerűségeket, mintázatokat azonosítani, és ennek megfelelően viselkedni. Már a legegyszerűbb idegrendszerek is képesek a környezet bizonyos, az állat szempontjából lényeges

---

<sup>3</sup> „A faj génállománya mint egész idomul ahhoz a környezethez, amellyel az ősök találkoztak. A mi DNS-ünk ...azon világok kódolt leírása, ahol őseink éltek és fennmaradtak... Az afrikai pliocén digitális archívumai vagyunk...” (Dawkins, R.: Szivárványbontás. Vince Kiadó, Budapest, 2001, p. 253.)

elemeit leképezni, és azokra adekvát válaszokat adni. Különösen fejlett ez a modellező képesség a magasabb rendű gerincesek (a madarak és az emlősök) agyában. Eredményeképpen minden fejlett központi idegrendszerrel rendelkező gerinces állat kettős „tudáskészlettel” rendelkezik: a genetikai kódban foglalt „instrukciók” és az agyban kialakított belső reprezentációk együttes rendszerével. Míg a genom az evolúciós régmúlt tapasztalatait tárolja (az ősi világokra vonatkozó leírások tárháza), addig az agy a mindenkori jelen környezeti reprezentációit és viselkedési válasz-modelljeit készíti el. A genetikai átadás során kapott „túlélőkészlet” kiegészül az egyedi tapasztalatszerzés rugalmas, gyors reagálású információs rendszerével. Az a tudás azonban, amely az állatok belső reprezentációs rendszerében, a környezetről alkotott modelljeikben felhalmozódik, konkrét kontextusokhoz és szituációkhoz kötődő, az idegrendszer saját világába zárt, „személyes” tudás. Ráadásul az állatok emlékképei, ismeretei csak a velük történt dolgokra vonatkozhatnak, és – minden jel arra mutat – ezekhez az ismeretekhez sem férhetnek hozzá tetszés szerint. Még az emberhez rendszertanilag legközelebb álló főemlősök elméjének működése is a külső környezet szabályozása alatt áll. Életük a mindenkori jelenhez kapcsolódva, epizódok sorozataként játszódik le, emlékezeti rendszerük a velük történt események reprezentációjára épül – valószínűleg mentális képek formájában. Azon túl, hogy elméjük tartalmához csak korlátozottan férhetnek hozzá, aktuális reprezentációik egymással történő megoszthatósága is rendkívül korlátozott.

**A kulturális átadás** – a genetikai átadással szemben – lehetővé teszi a fajtársak egyéni tanulás eredményeképpen megszerzett tapasztalatainak, tudásának bizonyos fokú átvételét (társas tanulás). Bár az állatoknál is előfordul (legkifejezettebben a főemlősök körében), de igazán hatékony, komplex formájában fajunk, a *Homo sapiens* jellemzője. Csak az ember képes saját belső reprezentációit, személyes valóságértelmezéseit másokkal megosztani, mi rendelkezünk az ehhez szükséges hatékony kommunikációs képességekkel, eljárásokkal és eszközökkel.<sup>4</sup> A kulturális átadás alapformái: az utánzásos tanulás, a tanítás alapján történő tanulás és az együttműködéses tanulás. Valamennyinek a szándéktulajdonítás (mások intencionális ágensként való értelmezése), az elmeteória (mások mentális ágensként történő értelmezése), valamint a megosztott célok és szándékok alapján történő együttműködési készség ad különleges, az állatvilágban nem tapasztalt dimenziót. A gazdagabb belső pszichikus világ kialakulásával párhuzamosan megjelent a reprezentációk egy részének explicit, mások számára közölhető formájúvá alakításának igénye és

<sup>4</sup> Az emberi kommunikáció „*gondolati reprezentációk cseréjére alkalmas médium*,” nyitott, generatív rendszer, szemben az állatok zárt, genetikailag determinált belső állapotok összehangolására, illetve környezeti változások jelzésére alkalmas jeladó rendszerével. (Csányi, 2006. 75. o.)

képessége is. A folyamatok eredményeképpen a belső reprezentációkban tárolt információk válnak a legfontosabb kognitív erőforrássá és a további változások legfontosabb forrásává.<sup>5</sup> A külvilág modelljei finomodtak, az emberi pszichikum alkalmassá vált az önreflexióra, valamint a szándék- és gondolattulajdonítás műveleteire. Ennek következtében a társas környezetet mintegy „animálta” a belső világ fokozott autonómiája és a bontakozó kreativitás. Egyedülálló az embernek az a konstrukciós képessége is, amely változatos eszköz- és szimbólumvilág létrehozását tette lehetővé. Sajátosan emberi konstrukciós tevékenység a szociogenezis: ez valós vagy virtuális együttműködésen alapuló társas találékonyság, amely lehetővé teszi olyan alkotások létrehozását, amelyet a résztvevők egyedül nem tudtak volna megvalósítani. A kultúrában élő ember másnak és másképpen látja a világot és benne a társakat, mint az epizodikus létezés világba zárt lények.

A **gépi tanulás** lehetősége a digitális számítógépes rendszerek fejlődése következtében vált napjaink realitásával. Az elmúlt évtizedekben az információs műveletek egyre több aspektusát sikerült algoritmizálni, digitalizálni és számítógépre vinni, illetve számítógéppel segíteni, és ezzel megkezdődött az algoritmizálható agymunka gépesítése. Ezen a szinten a programozás alapvetően teleologikus, minden részletében előre megtervezett,<sup>6</sup> meghatározott célok elérésére, illetve bizonyos kritériumok teljesítésére irányuló tevékenység. Az információs folyamatok a számítógép elektronikai illetve optoelektronikai szerkezeti elemeiben játszódnak le. A számítógépek teljesítményének szakadatlan növekedése, az egyre komplexebb algoritmusok (szoftverek) fejlesztése, valamint a kifinomult input- és outputkészülékek kidolgozása mára lehetővé tette, hogy a valóság majd’ minden elemének valamilyen modellje digitalizált formában a gépbe bevihető, tárolható, módosítható és eredeti természetének megfelelő formában újra visszaadható legyen.

A mesterséges intelligencia kutatás és fejlesztés legújabb eredményeinek köszönhetően lehetővé vált önmaguk továbbfejlesztésére alkalmas algoritmikus rendszerek létrehozása. A gépi tanulás (machine learning) illetve mélytanulás (deep learning) névvel jelölt technológiai megoldások lehetővé teszik a számítógépek számára adathalmazok „elemzését”, jellemző mintázatok „azonosítását” folyamatos emberi közreműködés nélkül. Jelenleg (2019) nem

---

<sup>5</sup> „A magányosan élő állatok a környezet pillanatnyi állapotát tekintik a legfontosabb információforrásnak. A társas állatok legfontosabb információi már egy jóval szűkebb körből, a társaktól származnak, a konstrukciós készség pedig lehetővé tette, hogy az ember az elméjében raktározott információkat tekintse a legfontosabb környezetnek...” (Csányi, 2006. 342.)

<sup>6</sup> Az ún. „genetikus programozás” kivételével, ahol kulcsszerepe van a véletlennek és a szelekciónak.

világos a kutatók számára, hogy van-e határa az ilyen programok önfejlesztő képességének (Bostrom, 2016). Elérhetőnek tűnik a teljesen automatizált, magas színvonalú gépi problémamegoldás, amely a jövő elektronikus vagy kémiai bázisú rendszerei esetében meghaladhatja az emberi agy teljesítőképességét. Vannak, akik úgy gondolják, hogy emberhez hasonló intellektuális képességű, sőt, akár az emberi intelligenciát túlszárnyaló gépek is létrehozhatók lesznek. Néhányan azt is elképzelhetőnek tartják, hogy az emberi elme – mintegy szoftverként – átvihető lesz számítógépekre. Ma még nem mérhető fel, hogy a „mesterséges intelligencia” továbbfejlesztésére irányuló kutatások merre vezetnek majd a jövőben, sem az, hogy hol vannak a határok – egyáltalán vannak-e –, amelyek a nagyigényű fejlesztéseknek gátat szabnának.

## 2.2 Tanulási formák és információs rendszerek

James Beniger, az információs társadalom eredetének kérdését gazdaságtörténeti, evolúciós és rendszerszemléleti perspektívába helyezve<sup>7</sup>, arra a következtetésre jutott, hogy a mai jelenségek alapvető okainak mélyebb megértéséhez a földi élet eredetéhez kell visszamennünk. Szerinte bolygónkon az első primitív élő szervezetekkel jelent meg az információfeldolgozás képessége.<sup>8</sup> A ma változatos formában létező szervezett rendszerek alapját egyszerű molekulahalmazok jelentették, olyan nyílt anyagi rendszerek, amelyek sikeresen szálltak szembe az entrópia hatalmával, és képesek voltak szerveződésük információs mintázatának megőrzésére, továbbadására és továbbfejlesztésére. Ilyen tulajdonságokkal csupán az élő rendszerek, a társadalmak, valamint az információfeldolgozó artefaktumok<sup>9</sup> rendelkeznek. Beniger ennek megfelelően a programok – és az azok által meghatározott működésmódok (Információs rendszerek) négy, egymásra épülő szintjét különbözteti meg:

1. DNS molekulák (sejtműködés)
2. A gerincesek agya (tanult viselkedés, kultúra)
3. Egyének formális szervezetei (kultúra, társadalom, bürokrácia)

---

<sup>7</sup> Beniger, James R.: The Control Revolution. Technological and Economic Origins of the Information Society. Harvard University Press, 1986. Magyarul: Az irányítás forradalma. Az információs társadalom technológiai és gazdasági forrásai. Gondolat – Infonia, 2004.

<sup>8</sup> Richard Dawkins a jelenségre a „replikációs bomba”, illetve az „információs robbanás” kifejezéseket használja. Dawkins, R.: Az önző gén. Budapest, Gondolat, 1986.

<sup>9</sup> Az artefaktum kifejezés mesterségesen létrehozott eszközöket, gépeket, berendezéseket jelöl.



#### 4. Információfeldolgozó gépek (elektronikus infokommunikációs technológia)

Vegyük észre, hogy ezek a szintek összefüggésbe hozhatók a tanulás fentebb említett négy alapformájával! Az első szinten **molekuláris**, a második szinten **neurális**, az egyének társulásaiban **kulturális**, az információfeldolgozó berendezésekben pedig **gépi tanulás** történik. Amikor a digitális, hálózati világban lejátszódó tanulási folyamatok megértésre törekedünk, célszerű és hasznos lehet figyelembe venni, amit ezeknek a „planetáris” információs rendszereknek a működéséről tudunk, a közöttük lévő reális és potenciális kölcsönhatásokkal, kapcsolódási pontokkal egyetemben.

**Az információs rendszerek első szintje** a genetikai átadás évmilliárdokra visszavezethető folyamatát foglalja magában. A molekuláris tanulás alapvonásai ismertek számunkra. A DNS-struktúrában megtestesülő genetikai programozás és az általa irányított és szabályozott folyamatok alapmechanizmusait az elmúlt fél évszázadban a molekuláris genetika felderítette. Megismertük a kód fizikai struktúráját, leírtuk az információátviteli folyamatok kémiai hatásmechanizmusait, megértettük ezek biológiai funkcióit. A gén megfigyelhető entitás, amely – a természettudomány kritériumai és konvenciói szerint – biológiai, kémiai, fizikai és informatikai szinten egyaránt jól definiálható. A programozás célirányos, anélkül azonban, hogy a célt egy konstruktőr, egy programozó eleve meghatározta volna. A folyamatok tanulmányozása során egyértelmű kölcsönhatásokon alapuló automatizmusok figyelhetők meg, azonban – a genom óriási információs kapacitásából, illetve az egyedfejlődés és az anyagcsere-folyamatok rendkívüli komplexitásából eredően – az ok-okozati összefüggések nagy része még tisztázatlan. Az eredet kérdése is megoldatlan még. Nem tudjuk, mi módon jöttek létre a replikációra képes információs makromolekulák, hogyan alakult ki a kódrendszer, miképpen alakultak ki a mai sejtműködésre jellemző rendkívül komplex molekuláris kapcsolatrendszer szabályozókörei.

**Az információs rendszerek második szintjének**, a kulturálisan programozható agyakra a leírása sok vonatkozásban megközelíti a molekuláris információfeldolgozás esetében elért pontosságot és objektivitást. Ismerjük az agy építőelemeit, a közöttük lévő kapcsolatok formáit, azonosítottuk a neuronok különböző célfeladatokra egybeszerveződött csoportjait – beleértve a különböző információk feldolgozásának és kiértékelésének központjait – és az ingerekre adandó válaszok megfogalmazásának és elindításának helyeit. Az információk kódolásának és előhívásának (memória) konkrét mechanizmusait illetően ismereteink bizonytalanabbak, és magyarázataink egyre bizonytalanabbá válnak, ahogy közelítünk az ember ún. magasabb idegműködéseire, a pszichikus

információk világához, a tudatos elmeműködéshez. Az egzakt leírás helyét átveszik a pluralisztikus magyarázatok, az egymásnak ellentmondó elméletek. Az agy fizikai-kémiai-biológiai sajátosságai és a tudat kvalitatív aspektusa között magyarázati szakadék tátong. Az információfeldolgozásnak ezen az általunk ismert (?) legmagasabb szintjén olyan szubjektív folyamatok jelennek meg, amelyek (egyelőre?) megközelíthetetlenek a természettudományos értelmezés számára.

**Az információs rendszerek harmadik, társadalmi szintjének** működéséről kialakított tudásunk hézagos, és a meglévő ismeretek sem alkotnak egységes és egyértelmű tudásrendszert.<sup>10</sup> Ezért csekély mértékű az erre a területre irányuló elméleti rendszerek magyarázó ereje és előrejelző képessége. A társadalmak működését irányító programok pluralisztikusak, utasításaik gyakran ellentétben állnak egymással, hatásaik általában többszörös áttételeken keresztül nyilvánulnak meg. A társadalomnak, mint információfeldolgozó rendszernek a leírása ma meg sem közelíti az előző két rendszer esetében elért egzakttságot és prediktivitást. Valószínűnek tűnik, hogy ez – a rendszerelemek és a közöttük lévő kölcsönhatások sajátos, a gépi és molekuláris rendszerektől alapvetően eltérő jellemzőiből és az egész rendszer rendkívüli komplexitásából adódóan – nem is lehetséges.

**Az információs rendszerek negyedik szintjére** (algoritmikus gépek) vonatkozó ismereteink gyakorlatilag teljes körűek. Ebben az esetben ugyanis minden részletében megtervezett konstrukciós folyamatokról van szó, amelyek eredményeképpen egyre szofisztikáltabb információfeldolgozó artefaktumok jelennek meg. A programozás eredetileg egészen a legutóbbi évekig a szó arisztotelészi értelmében kizárólag teleologikus volt, amikor is a konstruktőrök, a működés célját elképzelő tervezők és annak elérési módját meghatározó programozók minden részletet előre meghatároztak. A programok működése automatizmusokban nyilvánul meg, a kimenetek egyértelműen determináltak. A véletlen és az előre meghatározatlanság ezen a szinten is jelen lehetett, de ilyenkor a véletlen tudatos szimulálásáról van szó.<sup>11</sup> Mostanában azonban a gépi tanulás

---

<sup>10</sup> Jól jelzi ezt egy társadalomelméleti munka címében a többes szám: Német társadalomelméletek: Témák és trendek 1950-től napjainkig. Balassi Kiadó, 2000.

<sup>11</sup> Bizonyos problémák megoldásánál, optimalizálási eljárások során olyan programokat alkothatunk, amelyek véletlen algoritmusváltozatokat generálnak, és a program az így létrejött változatok közül kiválogatja az adott paramétereknek leginkább megfelelőket. Az eljárás lényege az, hogy számítógép segítségével az evolúciós folyamatokat szimulálva fejlesszünk programokat (genetikus programozás, evolúciós algoritmusok, szimulált evolúció). Hasonló elven működnek a tanulási folyamat modellezésére létrehozott különböző neurális hálózatok.

sokat ígérő új változata a deep learning (mélytanulás) nagyobb autonómiát biztosít a gépi önfejlesztő algoritmikus rendszerek számára. Nem világos azonban, hogy hol a határa az ilyen programok önfejlesztő képességének. Azt sem tudhatjuk a priori, hogy az egyre nagyobb teljesítményű rendszerekben mikor jelenik meg, egyáltalán megjelenhet-e az emberi pszichikum tudatos működéseivel analóg jelenség.

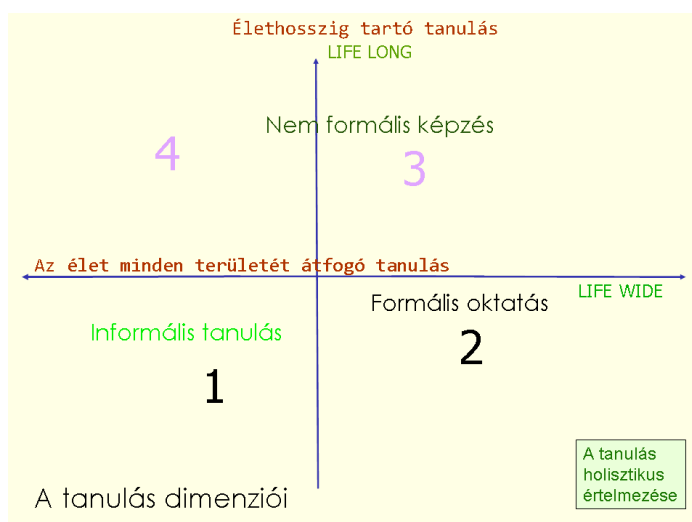
**Az információfeldolgozó rendszerek közötti kapcsolatok** rendszere hierarchikus. A hierarchikus jelleg alapvető megnyilvánulási formája az, hogy az információfeldolgozás és ezzel együtt a tanulás molekuláris, neurális, társadalmi és gépi szintjei funkcionálisan egymásra épülnek, és kölcsönös függőségben vannak. A kulturálisan programozható agyak létezésének feltétele az agy kialakulását vezérlő gének létezése és működése. Az egyes agyi területeken autonóm neuronok tömege „kommunikál” egymással. Erre a hihetetlenül komplex hatásrendszerre épül valahogyan a tudatos pszichikus szint, amely bizonyos vonatkozásokban a genomban foglalt parancsokat is képes felülbírálni, felülrírni. Az információs rendszerek második szintje (a pszichikus információk világa) több szempontból is kitüntetett, középponti helyzetben van. Az emberi elmék kölcsönhatás-rendszerében (interszubspektivitás) születtek és születnek meg azok a kreatív gondolatok (idea-konstrukciók, mémek), amelyek „megtestesülnek” a harmadik és a negyedik szinten. Ugyancsak az emberi pszichikum az, amely úgy modellezi az első szinten lejátszódó folyamatokat, hogy azokat információs kölcsönhatásként fogja fel. Az emberi elme tehát egyrészt a tőle függetlenül létező első szint értelmezője, másrészt oka, létrehozója, formálója és magyarázója a harmadik és negyedik szintnek. Az információs társadalomban a társadalmat működtető információfeldolgozás az emberi pszichikumok és az információfeldolgozó artefaktumok között megosztva történik. A gépek információfeldolgozó képességeinek rohamos fejlődése azonban olyan elképzeléseket és félelmeket is generál, hogy gépi szakértői rendszerek fogják majd átvenni a társadalmak működésének az irányítását, újra rendezve esetleg ezzel a korábbi hierarchikus viszonyokat.

## 2.3 A tanulás új konceptuális keretrendszere

Az információs, tudásközéppontú társadalomban a tanulás egyéni és társadalmi szerepéről, helyéről való gondolkodásunk is változik. A digitális kultúra társadalmában a tanulás pozicionálásának középponti kategóriája **az egész életre kiterjedő tanulás**. Hogy ez az élet teljes ívére és minden területére beágyazódjon, a különböző tanulási aktivitások és változatos tanulási környezetek természetes, súrlódásmentesen kapcsolódó rendszerének létrehozására kell törekedni. A tanulás dimenzióinak újra értelmezése és a tanulási aktivitások alapformáinak

tudatosítása alkotják azt a konceptuális keretrendszert, amelyben a tanulásról gondolkodunk a 21. század elején.

A tanulás dimenzióinak újra értelmezése és kiterjesztése jól ábrázolható egy kétdimenziós keretrendszerben, ahol a tanulás „dimenzióit” az élethosszig tartó tanulás (lifelong learning) és az élet minden területét átfogó tanulás (lifewide learning) kifejezések jelölik.<sup>12</sup>



1. ábra: Az egész életre kiterjedő tanulás dimenziói

A két tengely által meghatározott mezőkben a függőleges tengely irányában az egyén életciklusának egymást időben követő különböző tanulási szakaszait rendeztük el. Ez az egész életre kiterjedő tanulás vertikális dimenziója. A vízszintes tengely azokat a különböző kontextusokat, helyeket és helyzeteket jelenti, amelyekben a tanulás történhet. Ez az egész életre kiterjedő tanulás horizontális dimenziója.<sup>13</sup> Az egész életre kiterjedő tanulásnak ez a koncepcionális

<sup>12</sup> Utóbbi magyarra fordítva az élet teljes szélességét átfogó, az élet egészére kiterjedő tanulásként értelmezhető, és a tanulásnak egy újabb dimenzióját emeli ki. Míg a lifelong learning az idő-dimenzió mentén helyezi el a tanulás folyamatát, addig a lifewide learning a tanulás minden életterületre és élethelyzetre kiterjedő, horizontális jellegét helyezi előtérbe.

<sup>13</sup> Ebből a modellből kiindulva – legalábbis magyar nyelven – lehetőség van annak az osztályozási inkohereanciának a feloldására is, ami abban nyilvánul meg, hogy a lifelong learning = lifelong learning + lifewide learning hierarchiában a lifelong learning ön maga fölérendeltjeként is megjelenik. Mi az „egész életre kiterjedő tanulás kifejezést” mint átfogó fogalmat vonatkoztatjuk a tanulás új, kiterjedt formájára, és ennek alárendelt két összetevője az élethosszig tartó, illetve az élet minden területét átfogó tanulás. Az „egész életre kiterjedő tanulás” tehát az „élethosszig tartó” illetve „az élet minden területét átfogó” tanulásból tevődik össze.

modellje egységes keretben mutatja be a tanulás időbeli kiterjedését és a három alapvető tanulási formát. A 2. mező foglalja magában azt, amit iskolarendszerű oktatásnak nevezünk. A 3. mezőben a nem formális oktatásnak az a része található, ami felnőttképzés néven foglalható össze. A 1. és a 4. kvadrát a kötetlenebb nem-formális, illetve a gyermek és felnőttkori informális tanulást jelentik. A tanulás tradicionális értelmezése – és a korábbi oktatáspolitikai is – elsősorban a 2., kisebb mértékben a 3. mezőre koncentrált, a másik kettőt gyakorlatilag figyelmen kívül hagyta, és az egyes szakaszokat – ahogyan az ábra is kifejezi – különálló egységeknek tekintette.

A tanulás új, integratív és holisztikus szemlélete valamennyi tanulási formát és aktivitást számításba vesz, a tanulást egységes folyamatnak tekinti, amelyben az egyes dimenziók, szakaszok és tevékenységformák egymáshoz szervesen kapcsolódó, egymásra épülő komponenseket jelentenek. A „lifelong” és a „lifewide” fogalmak arra utalnak, hogy a digitális kultúra világában a tanulás – vertikális és horizontális irányban egyaránt kiterjedve – kilép az oktatási rendszerszorból. Ennek eredményeképpen sem az iskola, sem a társadalom, nem marad többé a régi. A formális oktatási rendszerek monopóliuma mérséklődik, és a nem formális, illetve informális kontextusban szerzett tudás szerepe, jelentősége erősödik. Az iskola tantárgycentrikus, tartalomátadó funkciójáról a hangsúly átkerül az egyéni tanulási képességek kialakítására és fejlesztésére. A digitális, online tanulási környezetek (a könyvtárakat is beleértve) infokommunikációs infrastruktúrája egyúttal az egész életre kiterjedő tanulás egyik alapvető strukturális feltétele, amely napjainkban már valóban lehetővé teszi a tanulás egységes kontinuumának megvalósulását. Az egész életre kiterjedő tanulás új koncepciója magában foglalja a tanulás minden életkorra, valamennyi tanulási szintre és módra kiterjedő elemét, túllép a tanulás leszűkített definícióján, és a nem tudatos, véletlenszerű, esetleges, random, by-product jellegű tanúlással is számol. A tanulásnak ez a kiterjesztett értelmezése a tanulási aktivitás négy formáját különbözteti meg:

**A formális tanulás**<sup>14</sup> a hagyományos oktatási rendszer keretein belül történik erre a célra létrehozott intézményekben, pontosan definiált időbeosztásban, előre meghatározott tanulási tartalmakkal, szabályozott belépési, kilépési és a rendszeren belüli továbbhaladási feltételekkel. A formális tanulás egyes szakaszait a részvételt és a követelmények teljesítését igazoló államilag elismert bizonyítványok zárják. A tanulás irányítása kívülről történik, a részvétel kötelező, törvény írja elő.

---

<sup>14</sup> Az Európai Unió, illetve UNESCO dokumentumokban használt terminus technicusok: „formal learning”, „non-formal learning” illetve „informal learning”.

**A nem-formális tanulás** az oktatási rendszer főáramán kívül történik, és nem mindig jellemző rá a részvétel végbizonyítvánnyal történő elismerése. Ide tartoznak – többek között – a munkaerő-piaci tréningek, szakmai továbbképzések, civil szervezetek, pártok, művészeti- és sportegyesületek szervezésében történő képzések, tanfolyamok. A tanulás külső irányítású, de önként vállalt tevékenység.

**Az informális tanulás** a mindennapi élet természetes velejárója, az egyén életének valamennyi színterén lejátszódik. Aki ilyen módon tanul, gyakran észre sem veszi, hogy tanul, hogy megszerzett valamilyen tudást vagy kompetenciát. A tanulás önirányításos, a késztetés belülről jön motiváció, érdeklődés, szükségesség formájában.

**A nem-tudatos vagy implicit tanulás** az ember egész életét végig kísérő rendszerjellemző: a környezeti hatások állandóan formálnak bennünket általában anélkül, hogy ezt észrevennénk, és tudatosodna bennünk. Az irányítás külső és rejtett. A hallgatólagos (néma) tudás („tacit knowledge”) fogalommal jelölt tudásösszetevő szoros összefüggésben áll a nem-tudatos tanulóval, a „tudattalan kognícióval”.<sup>15</sup>

A tanulás új, kiterjesztett értelmezése ráirányítja a figyelmet arra, hogy a tanulás folyamatos, mint a létezés, különböző élethelyzetekben, családban, iskolában, szabadidőben, társas élet és munka közben is történik. Digitális tanulási környezetekben különösen fontos építeni az **informális tanulásra**, hiszen a tanulásnak ebben a legősibb, természetes formájában hatalmas tartalékok rejlenek, amelyek forrásai lehetnek a tanítás és tanulás megújulásának. Ezen túlmenően számolnunk kell az **implicit, nem-tudatos** tanulóval is, amelyről – ahogy fentebb leírtuk – általában nem is szerzünk tudomást, de „*képes mélyen befolyásolni az emberi viselkedést, annak érzelmi, mérlegelési és döntéselőkészítési, valamint cselekvési aspektusát.*”<sup>16</sup> A hallgatólagos tudás, az implicit mérlegelés és döntéselőkészítés, a heurisztikus gondolkodás és az intuíció jelentős szerepet játszik a tanulásban, az innovatív gondolkodásban és a kreatív szellemi teljesítményekben. Digitális tanulási környezetekben jó lehetőségeink vannak az erős pszichikus igénybevételt jelentő és nem mindig jó hatásfokú tudatos tanulás arányának a mérséklésére, és a szükséges ismeretek megszerzését

---

<sup>15</sup> „Polányi Mihályé az érdem, hogy a 20. század utolsó harmadának gondolkodóit és kísérleti pszichológusait e rejtett tényező jelentőségére figyelmeztette. „We can know more than we can tell.” Polányinak ez a tétele szinte szállóigévé vált!” Az idézet forrása Ádám György: A tudattalan reneszánsza c. előadása, amelynek szövege az „Agy és tudat” c. kötetben jelent meg. (Agy és tudat. Szerk: Vízi E. Szilveszter; Altrichter Ferenc; Nyíri Kristóf; Pléh Csaba. Budapest, Books in Print, 2002.)

<sup>16</sup> Ádám György: A tudattalan reneszánsza. In: Magyar Tudomány 2001/10.

a tanulás informális, implicit formáinak igénybevétele nem direkt tanítás, hanem tartalmak, tanácsadás és támogatás formájában segíteni.

### 3. A könyvtárak tanulás támogató szerepe

Az oktatás digitális átállásának egyik kulcskérdése az átállás hatóköre, hiszen minden esetben a szervezeti szintű átalakulás lenne a hosszú távú siker és fenntarthatóság kulcseleme.

A könyvtár ebben a folyamatban két oldalról is bekapcsolódik. Egyrészt jól látszik, hogy a közgyűjtemények, és közelebbről szemlélve, a könyvtárak, mint szereplő, támogató környezet a digitális átállás értelmezéseibe belehelyezhetők, adekvát helyet kapva a folyamatban, hiszen megfelelően felkészült humánerőforrással rendelkeznek.

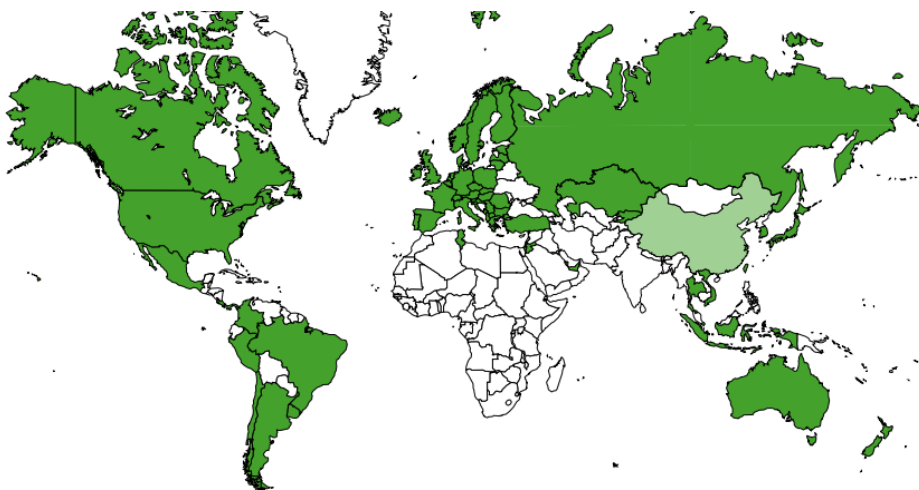
Másrészt a digitális kultúra terjesztésében a könyvtáraknak részt kell venniük. A digitális bennszülöttek generációjához tartozó személyek képesek az online információ megszerzésére, szeretik a virtuális tanulási környezeteket és a teammunkát, amelynek tere sokszor a közösségi hálózat. Gondolkodásmódjukra már nem a linearitás, inkább a hipertext környezetben való észjárás jellemző, ahogy olvasásukat is a pásztázás jellemzi. Egyszerre több feladatot végeznek, és gondolataikat mikrotartalmakkal fejezik ki, ami lehet egy blogbejegyzés, egy tweet, vagy egyéb, nem szöveges megnyilvánulás.<sup>17</sup>

A digitális bennszülöttekre jellemző jártasság nagyon széles körű, ami talán magyarázat is a magyar tanulók alacsony szintű eredményességére. 2006-ban három ország részvételével, kísérleti jelleggel vezették be a digitális formában történő tudásfelmérést (első esetben a természettudomány mérésénél) a nemzetközi PISA-felmérés (Programme for International Student Assessment) keretében. Ennek még nem volt része Magyarország, de a 2009-ben 19 országban zajló online szövegek olvasásának mérésében már a magyar tanulók is részt vettek, hasonlóan a 2012-ben 32 ország részvételével zajló PISA-mérésen is, ahol a digitális szövegértés vizsgálatán túl, számítógépen történt a matematikai teljesítmény felmérése is (2. ábra).

---

<sup>17</sup> RACSKO Réka: Alternatívák az elektronikus tanulási környezetek kialakítására. In: Tudományos és Műszaki Tájékoztatás, 59:(2) pp. 63–73. (2012)





2. ábra. 2012-es PISA-mérésben részt vevő országok<sup>18</sup>

Magyarország eredményei nemcsak azért lesújtók, mert a 2012-es PISA-mérés eredménye alapján nem alakítjuk ki a diákokban a megfelelő digitális kompetenciákat, hanem a vizsgálatok trend jellege gyors ütemű eredménycsökkenést is mutat. Míg 2009-ben átlag körüli eredménnyel volt esélyünk a fejlődő technológiai környezet által biztosított lehetőségek kihasználására, 2012-re 38 pontot zuhant az egyébként 1-5 pontnyi ingadozásunk.<sup>19</sup> A 32 ország közül csak Brazília, az Arab Emírségek és Kolumbia ért el rosszabb eredményt, mint mi. A 2015-ös mérési adatokból egyértelmű következtetést nem lehet tenni a digitális szövegértési képességekre, – azonban a világban zajló trendeket jól tükrözően – már a teljes mérés digitálisan zajlott, így a 2015-s PISA méréstől kezdve a digitális szövegértés nem mint mérendő kompetencia, hanem mint alkalmazott képesség jelent meg, hiszen a teljes mérés digitális környezetben történik.

<sup>18</sup> BALÁZSI Ildikó – OSTORICS László – SZALAY Balázs – SZEPESI Ildikó – VADÁSZ Csaba: PISA2012 Összefoglaló jelentés. – Oktatási Hivatal Budapest, 2013. [online][2015.10.27]  
[http://www.oktatas.hu/pub\\_bin/dload/kozoktatas/nemzetkozi\\_meresek/pisa/pisa2012\\_osszefoglalo\\_jelentes.pdf](http://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatas/nemzetkozi_meresek/pisa/pisa2012_osszefoglalo_jelentes.pdf)

<sup>19</sup> Matematika, természettudományi és szövegértés mérése területén.

Megj.: A 2012-es felmérés két területen is jelentős romlást mutatott: matematikából 20 ponttal rosszabb eredmény született, mint a korábbi évek szinte változásmentes 490-491 pontos eredménye, természettudományból pedig 10 ponttal lett rosszabb az eredmény, ami a 2000-es évi felmérés állapotának felel meg.

A többi ország esetén országonként nagyon eltérő képet láthatunk. A távol-keleti, az angolszász országok, valamint Észtország eredményei átlag felettek. Olaszország, Németország, Portugália, valamint a skandináv államok értek el átlagos teljesítményt.<sup>20</sup>

Az eredmények láttán több ország is elkezdte az okok feltárását. Dánia és Oroszország a könyvtárak megreformálásában látja a megoldás kulcsát. Dánia át akarja alakítani a hagyományos gimnáziumi könyvtárakat egy digitális forrásközponttá, ahol a tanulók digitális írástudásának kompetenciafejlesztését a könyvtárosoknak kell megvalósítaniuk,<sup>21</sup> és Oroszország is rögtön a könyvtárosok digitális írástudásának szintjét kezdte vizsgálni, mivel az információs műveltséget a tanulás technológiájának is tekinthetjük, illetve „az információs műveltség része a személyiség információs kultúrájának, ez pedig az ember általános kultúrájának.”<sup>22</sup>

Ne olyan radikális megoldásra gondoljunk, hogy a digitális írástudás kialakításához minden órát tartsunk a gépteremben, vagy növeljük meg az informatika órák számát. Kimutatták, hogy azok az országok teljesítettek a legjobban a PISA-mérés digitális szövegértésén, ahol gyakran, de rövid ideig használják a számítógépeket. A BBC oldalán megjelenő elemzésben látható, hogy a 8-12 perces használat eredményezi a legjobb teljesítményt (3. ábra).

---

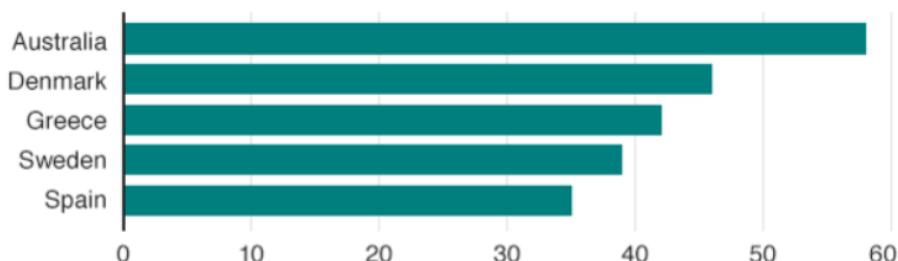
<sup>20</sup> BALÁZSI Ildikó – OSTORICS László – SZALAY Balázs – SZEPEI Ildikó – VADÁSZ Csaba: PISA2012 Összefoglaló jelentés. – Oktatási Hivatal Budapest, 2013. [online][2015.10.27]. URL:

[http://www.oktatas.hu/pub\\_bin/dload/kozoktat/nemzetkozi\\_meresek/pisa/pisa2012\\_oszefoglalo\\_jelentes.pdf](http://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktat/nemzetkozi_meresek/pisa/pisa2012_oszefoglalo_jelentes.pdf)

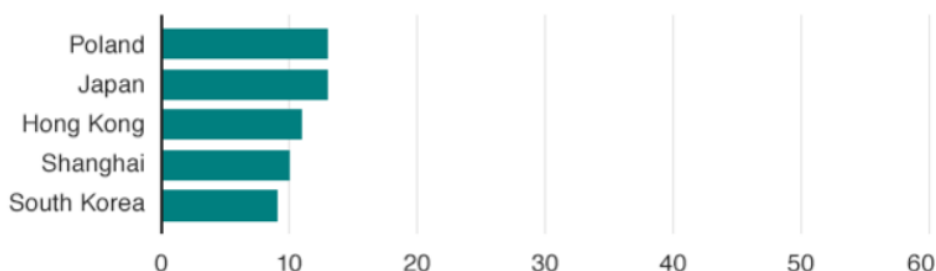
<sup>21</sup> MURÁNYI L. A dán közoktatás a digitális írástudás felé. URL: <http://kithirlevel.hu/index.php?kh=a diakokat es a konyvtarosokat is tanitani kell a z informacios muveltsere>

<sup>22</sup> VISZOCSEKNÉ Péteri É. :Az iskolások információs műveltségének fejlesztése: problémák és megközelítések. URL: <http://kithirlevel.hu/index.php?kh=a diakokat es a konyvtarosokat is tanitani kell a z informacios muveltsere>

### Top 5



### Bottom 5



3. ábra. Az átlagos napi internethasználat az iskolában (percekben megadva)<sup>23</sup>

Azok az országok, ahol nagyon magas arányban használják az internetet, nem teljesítettek olyan jól a méréseken. Önmagában az internethasználat nem biztosítja az eredményességet. Olyan módszertani megoldások kidolgozására van szükség, amelyek a szaktantárgyi órákon, valamint az informális tanulási folyamat során alkalmazhatók, illetve kombinálhatók a hagyományos oktatással. Sokkal nagyobb hatékonyságot lehet elérni, ha nem az informatika tanároktól várjuk a helyzet megoldását, hanem a szaktantárgyi órákon alkalmazunk olyan módszertani elemeket, ahol IKT eszközök használatával történik a tananyag feldolgozása, vagy egy témakör összefoglalása. Ennek jelentősége, hogy önmagában az eszköz használata, a szoftverek ismerete még nem biztosítja a tanulóknak a digitális írástudás kialakulását. Viszont ha tartalmi megoldások, célorientált feldolgozási lehetőség birtokába juttatjuk őket, ahol a cél nem az eszköz használata, hanem a szakhoz kapcsolódó feladat megoldása, amelynek megvalósításához tényleg csak eszközként kell használni az infokommunikációs technológiát, akkor értelmet kap az eszköz használata, ezért a fejlődés is látványosabb. Hasonlóképpen javítja a

<sup>23</sup> Sean Coughlan: Computers 'do not improve' pupil results, says OECD. [online] [2015.10.27]

URL: <http://www.bbc.com/news/business-34174796>

digitális írástudás kompetenciáit, ha az informális tanulásban megtaláljuk a tartalmas használatot biztosító módszertani elemeket, és ebben a könyvtáraknak fontos szerepük van.

A helyzetet nehezíti, hogy a digitális írástudás fejlesztése a pedagógusokra és a könyvtárosokra együttesen hárul, miközben a szféra dolgozóinak digitális írástudása is fejlesztésre szorul. Reálisan látja a helyzetet az Európai Unió, ahol a digitális írástudás kérdése a 2020-ig tartó Digital Menetrend része. Az Európai Unió a nemzeti kormányoktól várja, hogy a társadalmi és gazdasági fejlesztés érdekében javítsanak a helyzeten. Ezért a magyar kormány a 2014–2020-ig tartó infokommunikációs stratégiájában célul tűzte ki a digitális írástudás 40% alá történő csökkentését. Ezt a feladatot a kulturális és közösségi intézményektől várja: „A lakosság és a kisvállalkozások digitális kompetenciáinak fejlesztéséhez kulcsfontosságú, hogy a köznevelésben és a felnőttképzésben részt vevő pedagógusok és képzők, illetve a közszolgálati alkalmazottak és tisztviselők maguk is magas szinten használják az elektronikus (közigazgatási és egyéb) szolgáltatásokat, ezért az ő digitális kompetenciáik fejlesztése is kiemelt stratégiai cél.”<sup>24</sup> A kormány a digitális kompetencia kialakítását a könyvtárak közreműködésével kívánja megvalósítani, valamint országos hálózatok létrehozását tervezte, amelyek képzés sorozatokat tartanak majd az ország nagyobb városaiban, valamint tanácsadást biztosítanak a vállalkozói réteg és a lakosság számára az elektronikus ügyintézés lehetőségeiről. Az utóbbi elképzelés meg is valósult: az e-Magyarország pontok 2015-ben nagy létszámú e-tanácsadó képzéssorozatot indítottak.

A kormány célkitűzése hatalmas feladatot állít a megvalósítók elé, hiszen a 2012-es PISA-mérés eredményei szerint a 15 éves korosztály több mint 60%-a digitálisan írástudatlan, a kormány pedig azt tűzte ki célul, hogy 2020-ra a teljes lakosságra vonatkozóan mérséklődjön az érték 40%-ra. A kormány az e-befogadás programját indítja el. Az eInclusion kezdeményezések célja, szűkebb értelmezés szerint „a digitális kompetencia (digitális írástudás) és az internet hozzáférés hiányából adódó digitális kirekesztődés mérséklése. Tágabb értelemben a szociálisan hátrányos helyzetűek, fogyatékkal élők digitális esélyegyenlőségét tűzi ki célul a fizikai mobilitásból és a földrajzi távolságokból fakadó akadályok lebontásával.”<sup>25</sup> Az e-befogadás megvalósítása szintén a könyvtárak újabb feladatai közé fog tartozni.

Ne feledjük, a digitális írástudás alatt nemcsak az infokommunikációs eszközök használatát értjük, hanem egy jóval összetettebb fogalmat takar. A digitális írástudás az infokommunikációs eszközök használatával megvalósuló tudatos

---

<sup>24</sup> Nemzeti infokommunikációs stratégia 2014–2020. p. 76.

<sup>25</sup> Nemzeti infokommunikációs stratégia 2014–2020. p. 16.

digitális forráshasználatot, kommunikációs tevékenységet és média-előállítási aktivitás együttesét jelenti.

A digitális írástudás elsajátításának akadálya lehet azonban az, hogy számos fajtája létezik, valamint a különböző korosztályok és a különböző műveltségi szinten állók a digitális műveltség különböző területeire fogékonyak. Ezek elsajátításának támogatásához, oktatásához tisztában kell lenni a digitális írástudások rendszerével, amely a kognitív rendszerekre alapozva 19 elemből épül fel. A rendszer elemeinek összefüggéseit a hivatkozott irodalomban olvashatjuk.<sup>26</sup>

A technológiai eszközök gyors terjedése segít megteremteni az oktatás, terjesztés körülményeit. A digitális írástudás kialakításának nem az eszközhiány képezi a legfőbb gátját. Felmérések azt igazolják, hogy a pedagógusok által alkalmazott informatikai megoldások mennyiségét első sorban a tanár IKT kompetenciája határozza meg, „a második a pedagógiai stratégiái és csak a harmadik helyen említjük az iskola informatikai infrastruktúráját.”<sup>27</sup> Ha megnézzük a Központi Statisztikai Hivatal adatait, 2014-ben az Európai Uniót meghaladó módon a háztartások közel háromnegyede rendelkezik szélessávú internet-hozzáféréssel, mégis a felhőszolgáltatások használatában, az online vásárlásokban, az internet használatában az európai uniós átlag alatt maradnak az értékek.

Ezért a fejlesztésnek túl kell mutatnia az eszközhasználaton, olyan megoldásokat kell kidolgozni, amelyek alkalmazása az oktatási-olvasási folyamat során észrevétlenül fejleszti a résztvevők digitális írástudását. Az olvasás szeretete a nemzetek kulturális fejlődéséhez elengedhetetlen feltétel. A gyerekek megváltozott információszerzési szokásai az olvasáshoz való viszonyukra is hatással van, ezért fontos olyan megoldásokat, támogatási rendszereket keresni, amelyek segítik az olvasás népszerűsítését, támogatják az olvasott tartalom értelmezését. Egy kiváló megoldás, ha ezeket a módszereket úgy választjuk ki, hogy IKT eszközök használatával történjen az olvasott mű feldolgozása, akkor a tanulók digitális írástudását is fejlesztjük.

---

<sup>26</sup> CZEGLÉDI László: Könyvtár és oktatás : oktatási környezetek könyvtári támogatása. – Eger, Líceum K., 2015. p. 22-26. URL:

<https://drive.google.com/file/d/0B5kluvzbhcFtU2tHY051Z2NFaFU/view>

<sup>27</sup> LAKATOSNÉ TÖRÖK Erika – KÁRPÁTI Andrea: Az informatikai kompetencia, a pedagógiai gyakorlat és az innovációs sikeresség összefüggései az Európai Digitális Tananyagportál magyar kipróbálói csoportjában. In: Magyar Pedagógia, 109. évf. 3. sz.(2009) p. 248.

## 4. A tanulási környezet kiterjesztett fogalma és transzformációi

### 4.1 Tanulási környezet a 21. század elején

A tanulási környezet fogalom részletes elemzését és újra értelmezését az teszi szükségessé, hogy a 21. század elejére olyan mértékben változott meg az ember körülvevő szimbolikus és tárgyi környezet, hogy annak messzemenő következményi valószínűsíthetők a tanulás jövőbeli feltétel- és lehetőségrendszerét illetően. A tanár-, tananyag- és iskola középpontú tanulásfelfogás évszázadai után ma, amikor a tanulásról gondolkodunk, a környezet egészének hatásrendszerét tekintjük a folyamat input- és kontroll tényezőjének. (Komenczi, 2009, 34. o.). A tanulási környezet fogalmának mai értelmezése rendszerszemléletű és holisztikus. Általánosan elfogadottnak tekinthető az a felfogás, hogy a környezet egésze az, ami a tanulás eredményességét és hatékonyságát befolyásolja. Lassan polgárjogot nyer az a felfogás is, hogy a digitális kultúra világában a tanítás és tanulás kognitív pszichológiai, evolúciós pszichológiai, illetve humánológiai értelmezése a neveléstudomány és a pedagógiai praxis integráns részét kell, hogy képezze. Ez a felfogás a tanulási környezetek „természetes” és „természettől adott” jellegét hangsúlyozza, és a komplex környezeti hatásrendszert tekinti az emberi kulturális átadás kulcstényezőjének.

A tanulás legtagabb értelemben vett színtere az emberi egyedfejlődés sajátos „kulturális ökológiai fülkéje”, ahol a „kulturális programozás” történik. Ennek a komplexumnak a környezeti hatásrendszerét Tomasello – Bourdieu habitusfogalmát kölcsönvéve – „kognitív habitusnak” nevezte el (Tomasello, 2002, 88-89. o.). A fogalom olyan „ontogenetikus” fülkét jelent, ahol a „kognitív erőforrások”<sup>28</sup> – az egymást követő generációk hosszú sora által létrehozott eszköz, idea- és szimbólumvilág – koncentráltan vannak jelen. Ez a környezet jelenti a háttérrel a fiatalok kognitív fejlődéséhez; olyan fizikai, biológiai és kulturális adottság-rendszer, amelybe az ember beleszületik, amely hatással van rá, amelyen keresztül tanul – és amely egész életén keresztül orientálja és formálja. A **kognitív habitus** mellett azonban a felnőttek aktívan is hozzájárulnak a fiatalok fejlődéséhez azzal, hogy igyekeznek elősegíteni azoknak a képességeknek a kialakulását illetve olyan tudáselemeknek az elsajátítását, amelyeket későbbi életük szempontjából fontosnak gondolnak. Az antropogenezis

<sup>28</sup> A „kognitív erőforrások” kifejezést Tomasello használja, például: „az emberek úgy össze tudják gyűjteni kognitív erőforrásaikat, ahogyan más állatfajok nem”. (I. m., 13. o.)

illetve az emberi történelem során a kognitív habitusnak három szervesen egymásra épülő alaptípusa alakult ki. Az egyes kognitív habitus alaptípusokra jellemző egy-egy **sajátos interfész rendszer**, amelyen keresztül az elme és a kulturális környezet interakciói zajlanak. Az egymásra épülő kognitív habitusokban a lehetséges pedagógiai interakciók lehetőségei is bővülnek.

## 4.2 A tanulási környezet transzformációi

Merlin Donald elmélete szerint a mai ember elméje három egymásra épülő szakaszban formálódott ki a kultúra és a kogníció iteratív hatásrendszerében – a főemlős elmeszerkezet biológiai bázisán.<sup>29</sup> Az egyes szakaszokon belüli kismértékű, adaptív változások kumulálódása vezetett az egyre újabb szintek megjelenéséhez, amelyek radikális változást hoztak a mentális reprezentáció, a gondolkodási szokások és a kommunikáció jellegét illetően. Mindhárom szint jelentősen kiterjesztette az emberi kogníció lehetséghorizontját, és – alapvetően átfőrmálva az emberi közösségek információs világát – a megismerési és a közlési eljárások új, kreatív biológiai, kulturális és technológiai megoldásait illetve eszközeit eredményezte. A Donald által mimetikus kultúrának nevezett első szint (az első humán kulturális közösség) új kommunikációs eljárása a mimézis, amely a test kommunikációs eszközként történő használatát jelenti. A második szint, a „mitikus kultúra” újdonsága a nyelv, és vele a szimbolikus kogníció absztrakt, nyitott világának megjelenése. A teoretikus kultúra pedig külső, nem-biológiai memória eszközök (külső szimbolikus táruk),<sup>30</sup> és szimbólumkezelő technológiák konstruálásában mutatkozott meg. Az elmeműködés újabb változatai nem szüntették meg a korábbiakat, azok a mai elmeszerkezetnek is integráns, funkcionális részelemeit képezik. Ezért a modern emberi elme „kognitív architektúrája” nem egy homogén információfeldolgozó berendezés, hanem „az emberi fejlődés korábbi állomásainak kognitív maradványaiból összeálló mozaik struktúra” (Donald, 2001, 13. o.). Mindhárom szint egy-egy sajátos kognitív habitusnak felel meg.

Az emberiség kulturális/kognitív evolúciója során folyamatosan változó kognitív habitusok új lehetőségekkel gazdagították a mindenkori tanulási környezetek hatásrendszerét, illetve a kialakításához rendelkezésre álló eszköztárat. Az alapkészlet a sajátos emberi társas kommunikációs képesség rendszer, amely „biológiai kommunikációs hardverre” épülő csúcstechnológia. Az antropogenezis és a korai emberi történelem során kizárólag ez jelentette a kulturális átadáshoz

---

<sup>29</sup> Donald, M. (1991): *Origins of the Modern Mind: Three stages in the evolution of culture and cognition*. Harvard University Press, Boston.

<sup>30</sup> Donald alkotta kifejezés, angolul: external symbolic storage

rendelkezésre álló eszközkészletet. A fejlődésnek ebben a hosszú, meghatározó szakaszában nem vált szét kognitív habitus és tanulási környezet; a tanítás és a tanulás a mindennapi létezés természetes velejárója volt. Az emberiség fejlődésének csak a közelmúltjában jelentek meg a külső szimbolikus táruk különböző változatai – amelyek technikai, kiegészítő kognitív hardvereknek tekinthetők – és velük együtt a kognitív habitus egészétől elkülönített, mesterséges tanulási környezetek. Napjainkban az újabb technikai kognitív hardver, a könyvfelületet kiegészítő (felváltó?) képernyő hatására a korábban a könyvek által meghatározott tanulási környezetek újabb átalakulása történik. Ez a folyamat feltehetően visszavezet a tanulás természetesebb formáihoz, de az is lehetséges, hogy a szűkebb értelemben vett mesterséges tanulási környezet és a holisztikusan értelmezett kognitív habitus szétválásának megszűnését eredményezi.

#### 4.2.1 Természetes tanulási környezetek

A donaldi első két átmenet eredményei – a mimézis és az erre épülő beszéd – olyan mértékben integrálódtak, hogy azokat az emberi közösségeket, amelyekben az integráció már végbement, célszerű az emberiség természetes kognitív habitusának tekinteni. A „face-to-face” kommunikációnak ez a kettős alapzata a kommunikáció és a kulturális átadás kizárólagos eszközt jelentette az antropogenezis és a korai emberi történelem során. A fejlődésnek ebben a hosszú, az emberi természetet meghatározó szakaszában nem vált szét kognitív habitus és tanulási környezet; a tanítás és a tanulás a mindennapi létezés természetes velejárója volt. Feltehetően már a Homo erectus világában jelen voltak, azonban a közös tudás megőrzésére, átadására és továbbfejlesztésére szolgáló eljárások és viselkedésformák háttér-rendszerei, a tanító és a tanuló ember viselkedési-alapmintázatai. Ezek – genetikai örökségünk összetevőiként – ma is integráns részét képezik kognitív architektúránknak: speciális, genetikailag rögzült adaptációk, amelyeket a humán etológia „proto/humán-pedagógiának”, röviden „pedagógiának” nevez.<sup>31</sup> Az ilyen módon értelmezett „pedagógia” szerint az ember – genetikai determinációinak köszönhetően – már születésekor „tudja”, hogy a környezetében lévő felnőttek értékes tudásforrást jelentenek számára (Gergely-Csibra, 2007).

---

<sup>31</sup> A „humán pedagógia” a fajtársak közötti vertikális tudásátadás speciális formája, amelynek lényeges eleme a „pedagógiai interakció”, ami sajátos szerkezetű kommunikációt jelent. A csecsemők veleszületett arc-preferenciája, tekintet-követése, imitációs hajlama – hogy csak néhányat említsünk a folyamatosan bővülő „alapképességek” listájáról – ennek az adaptációnak a részelemeit képezik.



#### 4.2.2 A Gutenberg-galaxis tanulási környezete

Az extraszomatikus információtárolás lehetőségének felismerése és az erre szolgáló eljárások kidolgozása újabb forradalmat idézett elő az emberi kogníció területén. Az addig csak emlényomokban létező reprezentációk (engramok az agyban) kihelyezhetők lettek az ún. „külső szimbolikus tároló rendszerekbe (KTR)”, illetve a „külső emlékezeti mezőkbe”.<sup>32</sup> A memórián kívüli külső emlékeztető jelzésekkel (exogramok) a belső, interszubjektív reprezentációk materializálódtak, nyilvánossá, tartóssá és általánosan elérhetővé váltak. Szubjektív világunk virtuális interfésze és a külvilág között megjelent egy közbeiktatott közvetítő másodlagos interfész. Ez az új információs technológia lehetővé teszi, hogy a tudatosság centruma két reprezentációs rendszer információelemeiből szerveződjék: a belső munkamemória és a külső emlékezeti mező inputjaiból. Mindkettő egy-egy háttér adatbázisból nyeri az információkat: a limitált befogadóképességű hosszútávú biológiai memóriából és az elvileg határtalan kapacitású külső szimbólumtároló rendszerekből (KTR). A kihelyezett emlékezeti mezőként funkcionáló külső szimbolikus táruk tartalma visszavezetődik a munkaemlékezetbe, amely megnövelve az elme tudatos reflektív kapacitását, kiterjeszti és felerősíti kognitív és metakognitív képességeinket. A külső szimbolikus táruk széleskörű használata – az individuális elmék működésének átszervezésén túl – átformálta a társadalom kollektív architektúráját is, megváltoztatva az emberi közösségek gondolkodását és emlékezeti technikáit (Donald, 2001. 304. o.). A külső emlékezeti mező változatos fizikai rendszerekben testesülhet meg, de a könyvlap tekinthető a kihelyezett szimbólumokat használó – Donald által „teoretikusnak” nevezett – kultúra reprezentációs felületének. Ez a csaknem fél évezrede változatlan „kommunikációs interfész” a modern ember gondolkodási szokásait jelentős mértékben formáló speciális artefaktum, amely a könyvbeliség kultúrája kognitív habitusának legfőbb foglalatja.

#### 4.2.3 A hálózati világ tanulási környezete

Az emberi információkezelés történetének mögöttünk lévő, a könyvlap, a betűk és az olvasás által uralt fél évezredes intervallumát Marshall McLuhan Gutenberg-galaxisnak nevezte el. Ő fogalmazta meg azt a feltevést is, hogy az – akkor még születőben lévő – új információs technológia, az elektronikus médiumok világa – amelyet Marconi-, illetve Edison-konstellációnak nevezett – alapvetően át fogja formálni a könyvbeliségen alapuló hagyományos információs világot és ezen keresztül az egész társadalmat (McLuhan, 1962). Most, 50 évvel később

---

<sup>32</sup> Donald alkotta kifejezések, angolul: „external symbolic storage system” és „external memory field”.

elmondhatjuk, hogy a számítógépekben megtestesülő elektronikus információs világ dominanciája szinte teljessé vált. Az immár „információs” társadalom információ és kommunikációtechnikai rendszerei a korábbiakhoz képest két új elemmel bővültek. Az egyik az új típusú külső szimbólumtároló eszköz, amely képes műveletek végzésére is a materializált szimbólumokkal.<sup>33</sup> Megfelelő inputok és energia bevitel hatására a célirányosan illesztett, kölcsönhatásra képes elemek (a szimbólumok fizikai megfelelői) rendszerének állapota előre definiált algoritmusok szerint módosul – jelfeldolgozás, műveletvégzés történik. A folyamatok aktuális állapotát illetve a műveletek eredményeit (outputok) ma túlnyomórészt képernyőn generálódó vizuális mintázatok jelzik. A Gutenberg-galaxis számára kihívást jelentő információs világ másik új eleme az elektronikus-digitális telekommunikációs technológiák kidolgozása és gyors iramú fejlődése. Az elektromos távíróval kezdődő folyamat történelmileg rövid idő alatt vezetett el a mai társadalmak közvélemény-formáló vezérmédiumáig, a mindenütt jelenlévő televízióig.<sup>34</sup> A 20. század utolsó évtizedében a gépi információfeldolgozás és a telekommunikáció integrációjának eredményeképpen létrejött a világháló (world wide web), amely napjainkban egységes információs és szabályozási rendszerre integrálja a tömegkommunikációs- és informatikai részrendszereket (Berners-Lee, 2000).

---

<sup>33</sup> „Az alap KTR-hurok egy gyorsabb, hatékonyabb memóriaeszközzel egészült ki, amely külsővé tett bizonyos, a biológiai memória által használt kutató és letapogató műveleteket. A számítógép az emberi kognitív műveleteket egy új világba viszi; a számítógépek olyan műveleteket tudnak végrehajtani, melyek az öreg hibrid elrendezés határain belül nem voltak lehetségesek. Sok rendezőszabály és kutatófunkció, ami teljesen a biológiai memórián belül volt, most a külső memóriarendszerekben lakozik.” (Donald, 1991/2001. 308-309. o.).

<sup>34</sup> A folyamat részletes ismertetése: *A gépi információtechnika korai formái*, in: Komenczi Bertalan (2009): *Információ, ember és társadalom*. EKF-Líceum Kiadó, Eger.

## 5. A tanulási környezetek kialakításának alapváltozatai

Az oktatásemélet és a gyakorlati pedagógia a tanulási környezet fogalmát szűkebben, az aktív, célirányos tanítás és tanulás folyamatára fókuszálva határozza meg. Ez az értelmezés abból a felismerésből indul ki, hogy a tanulás eredményességét számos környezeti tényező befolyásolja. A szervezett tanulás különböző tényezők kontextusában történik, amelyek egymástól eltérő mértékben befolyásolhatók és alakíthatók. A társadalmi és kulturális keretfeltételek a tanulás történelmileg adott és lassabban változó elemeit jelentik. A tanítás módszere, a felhasznált technikai eszközök, médiák, segédanyagok, programok, a terem berendezése, csoportlétszám és összetétel stb. az alakítható és választható tényezők.

### 5.1 Episztemológiai alappozíciók

A tanulási környezet kialakítása és működtetése többféleképpen lehetséges. Az, hogy egy tanulási környezet mi módon szerveződik, függ az adott rendszer kialakítóinak tudás- és tanulókonceptiójától, az adott korszak domináns nevelésfilozófiai nézeteitől, a nevelés céljaira és lehetőségeire vonatkozó mindenkorai elképzelésektől. Mindez társadalmi beágyazottságú, és kultúrafüggő. A tanulási környezet szervezése során megnyilvánuló elképzelések különbözőségeinek vizsgálatát megkönnyíti – elméleti konstrukcióként – a „tisztá” modellek, ideáltípusok alkotása. Egy erősen egyszerűsített és polarizált modell szerint beszélhetünk tradicionális és konstruktivista tanulási-környezet szervezésről. Ezek a fogalmak egymástól eltérő ismeretelméleti alapállást, nevelésfilozófiai felfogást és didaktikai praxist, különböző pedagógiai paradigmákat jelölnek.

A megismerés folyamatának és lehetőségeinek **tradicionális, objektivista felfogása** szerint a megszerzett tudás elvileg pontos képet alkothat az adott realitásról, részekre bontható, megosztható és átadható, sem személyhez, sem kontextushoz nem kötődik.<sup>35</sup> A külvilág illetve az abban uralkodó törvényszerűségek az elmében valamilyen formában leképeződnek. Az

---

<sup>35</sup> „Az objektivizmus valóságfelfogása magában foglalja a mögöttünk lévő két és fél évezred episztemológiai alapfeltevéseit, a tudományos megismerésre és a tudás mibenlétére vonatkozó, a görög filozófusoktól eredeztethető elképzeléseket. A világról való ismeretszerzés módjának hagyományos felfogása a megismerőt mint egy, a világról képet alkotó, belátásokra jutó, a megfigyelt folyamatokba be nem avatkozni tudó, külső szemlélőt tételezi. (Ez az, mit Rorty 1981 „our glassy essence”-nek nevez) Erre a világra pillantó „szem”-re redukálja a megismerőt -hallgatólagosan és metaforikusan – a görög tradíció nyugvó nyugati episztemológia.” (Fehér Márta: *Tudományról és tudományfilozófiáról az ezredfordulón. In.: Magyar Tudomány, 2002/3*)

objektivista episztemológia szerint érzékszerveinken keresztül információk jutnak be az agyunkba, és ezek alakítják ki a külső világ „tükrképét”. A valóság konstrukciójának ez a kintről befelé, alulról felfelé („bottom-up”) építkezést tételező értelmezése a mindennapokban jól használható, bár a neurobiológia és a megismerés-kutatás újabb eredményei több ponton kétségbe vonják érvényességét. Erre a „naív racionalista” ismeretelméleti pozícióra olyan oktatásfilozófia és didaktika épül, amelynél a tudásszerzés modellje az empiria elsődlegességén alapuló induktívizmus, a tanítás pedig instrukciókon alapul. Az objektivista pedagógia tanulásszemlélete szerint a tanuló mintegy asszimilálja, átveszi, megtanulja az előre elkészített tudásanyagot.<sup>36</sup>

A **konstruktivizmus valóságfelfogása szerint** a külső realitás számunkra közvetlenül nem érhető el. Belső „világképünk” úgy épül fel, hogy az agy – a külvilág számunkra elérhető hatásainak felhasználásával – állandóan hipotéziseket, előfeltevéseket formál a valóságról, és ezt a konstruált mentális vonatkoztatási rendszert teszteli a kívülről felvett információk segítségével. A kívülről felvett ingerek nem határozzák meg egyértelműen, mit érzékelünk a világból. A valóság érzékelésének és a gondolkodásnak a gazdaságossága abban nyilvánul meg, hogy az információk felvétele közben megerősítjük azt, hogy az a „virtuális valóság”, amit a tudatunkban reprezentáltunk, modelleztünk, egybevág-e a külvilággal. Szemben az objektivista felfogással, a megismerésnek ez a belülről kifelé, fentről-lefelé („top-down”) építkező modellje szerint az agy a valóság agykérgi reprezentációjának kialakításakor nem leképező, hanem generáló, konstruktív funkciót tölt be. Ezért ebben a felfogásban a gondolkodás, tanulás és tudáselsajátítás saját, személyes alkotást jelent, nem az előzetesen adott realitás leképezését. A tudás mindig a megismerő elme konstrukciójának az eredménye, a már meglévő reprezentációk alapján épül, ezek alkotják az újabb magyarázatok keretét szolgáló értelmező rendszert. A tanulás mindig a korábbi tudásoknak konceptuális módosulások, fogalmi váltások révén történő átalakulását jelenti. A konstruktivista pedagógia tehát a tanulási folyamat eredményessége szempontjából meghatározónak tartja a belső feltételeket, a

<sup>36</sup> „A tanuló ember bizonyos mértékig kiszolgáltatott a környezetének a tanulás folyamatában, kognitív rendszerei nem aktívak (miközben más aktivitások egyes értelmezésekben szerepet játszhatnak). A tudás forrása lehet mások által már egy információfeldolgozási folyamatban előállított, interpretációként létező, a tanár magyarázatában, vagy a könyvben, monitoron megjelenő szöveg, vagy a megismerési folyamat kiindulópontja lehet a megismerendő, vagyis az objektív valóságban jelen lévő tárgy, jelenség, rendszer, összefüggés, vonatkozás. A tudást közvetíteni kell a hallgató felé, s ez a médium is többféle lehet. Lehet a nyelv (a tanár szavának hallgatása, a leírt szöveg kiolvasása), lehet maga a megismerendő tárggyal (jelenséggel stb.) kapcsolatos inger, de lehet a tanuló ember önálló cselekvése is.” (Nahalka, 2002. 4.)

korábbi tapasztalatokat, az előzetes tudást, a már meglévő valóságértelmezési modelleket és az elme kreációs tevékenységét.<sup>37</sup>

Összefoglalóan elmondhatjuk, hogy a tanulás ismeretelméleti elemzése során a két elméleti pozíció nézőpontjából három ponton mutatkozik a pedagógiai gyakorlat számára jelentőséggel bíró különbség. Az induktivista-empirista tradíció szerint a tanulás a tudás külső forrásból történő felvétele, míg a konstruktivista felfogás a tudást a tanuló belső konstrukciójának tételezi. A tradicionális szemlélet azt tartja, hogy az egyéni tanulási életút során az indukció logikája érvényesül, kumulatív, extenzív építkezés folyik, míg a konstruktivizmus deduktív logikája szerint egy eleve meglévő tudásegész fokozatos kidolgozása, finomhangolása történik. Végül a két nézőpont lényegesen különbözik a megszerzett tudás ontológiai státuszát illetően: az objektivista episztemológia rendszerében a tudományosan ellenőrzött tudás a valóságot írja le, míg a konstruktivista felfogás szerint a tudásnak csupán adaptív értéke ítélhető meg, és ez az adaptivitás szubjektív és relatív (szituáció- és korfüggő). Fentiekből következően attól függően, hogy valóságfelfogásunk melyik elméleti pozícióhoz áll közelebb, az optimális tanulási környezet kialakulására vonatkozó elképzeléseink is különbözőek lesznek.

## 5.2 Tradicionalista vs. konstruktivista tanulási környezet

### 5.2.1 Tradicionális tanulási környezet

Az objektivista episztemológiai beállítódású tanulási környezet szervezés alapvonásai az oktatás tradicionális gyakorlatában mutatkoznak meg. A tradicionális tanulási környezet kész tudásrendszer átadását célozza meg

---

<sup>37</sup> „Ezen elképzelés szerint a tudás nem bevetül a tanuló ember fejébe valamilyen forrásból és valamilyen közvetítőn keresztül, hanem ott, a tanuló fejében keletkezik, konstruálódik. Hogy még pontosabbak legyünk: a konstrukciós folyamat, vagyis a tanulás annak a már létező, és mindig létező előzetes tudásnak az átalakulása, átstrukturálódása, amely minden ember fejében a tudásegézt képviseli, s amely modellszerűen mintegy leírja a világot. Nem vesz fel semmit az agy, hanem átalakul. Ebben az átalakulásban döntő szerepe van a már birtokolt tudásnak, az előzetes tudásnak (prior knowledge), amely segítségével a tapasztalatok értelmezést nyernek, s amelyen „belül” az információ-feldolgozó folyamatok zajlanak. A tanuló ember nem kiszolgáltatott és passzív aggyal fogadja a külső jelzéseket, hanem azokat értelmezhető tapasztalattá formálja, mintegy „kezelésbe veszi”, s a feldolgozó apparátus – attól függően, hogy milyen tartalmakat birtokol, milyen a kidolgozottsága, milyen a struktúrája – átalakul, új szerkezete lesz. Eközben a külső jelnek megfelelő információnak akár az ellentéte is megkonstruálódhat az azt feldolgozó rendszerben, mert ez a rendszer aktív értelmező, nem pusztán a bejövő jel egyszerű raktározója.” (Nahalka, 2002. 4.)

(rendszerkövetítő). A tanár az aktív tudásközvetítő fél, a didaktikai vezető, a tanuló pedig befogadja az ismereteket, passzív és receptív. A tananyag sokszor jelenik meg a valós élethelyzetek, illetve tudománytörténeti összefüggések kontextusából kiemelt, elszigetelt egységekként. A „tudásközvetítés” szisztematikus, lépésről-lépésre haladó, lineáris, mechanikus folyamat, amelynek vezető médiuma az írott tankönyv. A folyamat kívülről vezérelt és gyakran félelem-motivációval terhelt. Az értékelés többnyire a tanulási folyamat végén, attól elkülönülten történik; a sikertelenségtől való félelem gyakran eredményez frusztrációt a tanulónál. A tradicionális oktatási rendszer intézmény és tanárközpontú, általában tekintélyelvű és az instrukció elsődlegességére épül. A tanítási-tanulási folyamat során az a feltevés érvényesül, hogy kész tudásanyag átadása és átvétele történik; a tanár a közvetítő, a tanuló pedig a befogadó fél. A tanulási környezet kialakítása is ennek megfelelő (Mandl, 1995, 1999; Komenczi, 1997).

## 5.2.2 Konstruktivista tanulási környezet

A konstruktivista episztemológiai beállítódású tanulási környezet-szervezés alapvonásai a tanulás belső kreatív mentális aktivitásként történő értelmezéséből erednek. Ez a felfogás abból a feltételezésből indul ki, hogy a tudás nem a valóság tükörképi mása, nem is objektív-rationális valóságrepresentáció, hanem modell jellegű belső konstrukció. A tanuló a tudást nem kész rendszerként veszi át, nem az érzékszerveken át felvett információkból építi fel, hanem maga hozza létre aktív „konstrukcióval” (Jonassen, 1999.; Nahalka, 1999, 2002). Ennek megfelelően olyan tanulási környezetet kell létrehozni, amely tág teret biztosít a tanuló öntevékenységeinek.<sup>38</sup> Jól működő konstruktivista tanulási környezetben a tanuló belső kognitív és emocionális világa folyamatosan aktív. Ez természetes velejárója az „új tanulás” oktatásfilozófiai koncepciójának; a szerepek felcserélődnek: a folyamat főszereplője a tanuló, az ő szükségleteihez igazodik a tanár segítő tevékenysége. A konstruktivizmus tanulásfelfogásában a pedagógiai gondolkodásban és praxisban egy új paradigma manifesztálódik. A paradigmaváltás kulcselemei: a konstrukció elsődlegessége az instrukcióval szemben; a tanuló ember és a pszichikumában lejátszódó folyamatok középpontba helyezése; a tanulás vezérlésére, beszabályozására történő törekvés helyett a motiválás, a mintamutatás (expert's performance) és a támogatás (scaffolding). A

---

<sup>38</sup> Ez azonban nem azt jelenti, hogy a „cselekvés pedagógiája” néven összefoglalt módszerek új változatáról van szó. Az öntevékenység itt elsősorban a mentális világ kreativitására utal, abban az értelemben, ahogyan Papert is fogalmazott már említett könyvében: „*if you feel...that you can achieve a better „minds-on” relationship with ideas without „hands on” support, by imagining what is happening rather than by doing and seeing it.*” In: Papert, 1996., p. 111. -

konstruktivista tanár tudatosan törekszik a tanuló előzetes tudásának megismerésére, és hozzásegíti a diákot ahhoz, hogy meglévő tudása bázisán saját magának egyre adaptívabb tudásrendszert építsen ki. Eközben a tanuló belső reprezentációs rendszere folyamatosan átstrukturálódik. Ez az átalakulás esetenként olyan mértékű, hogy a tanuló azt követően másképpen látja a világot. Ilyenkor az értelmezési keretek megváltoznak (reframing), és „fogalmi váltásról” beszélünk.

### 5.2.3 A környezet szerepe a tradicionális illetve a konstruktivista tanulásértelmezésben

A konstruktivista és a tradicionális tanulási környezetek között az egyik leglényegesebb különbség a környezet szerepének megváltozása. Az instrukció primátusára épülő tanulási környezetekben az a felfogás érvényesül, hogy a tudás forrása a külvilág: a tanulás során maga a valóság képeződik le közvetlenül, vagy közvetve (a nyelv segítségével).

A tanár és a tankönyv „átjátszó állomások”, amelyek a világról való objektív tudást közvetítik a tanuló fejébe. A környezetnek tehát itt tudásközvetítő szerepe van, és ha a kialakult tudás tökéletlen, akkor a hiba forrása a közvetítő láncban – általában a vevőben, azaz a tanulóban keresendő. Ha viszont abból indulunk ki, hogy a tudás forrása nem a környezet, hanem az elme konstrukciós tevékenysége, akkor a környezet szerepe nem a tudás átszármaztatása, hanem az elmében létrejött tudás kipróbálása, tesztelése. Mivel előre nem tudhatjuk azt, hogy az elmében konstruált tudás adekvát-e, a tévedés, a hibás tudások generálása a tanulási folyamat természetes velejárója. Itt nem egyszerűen a hibákkal szembeni toleranciáról van csupán szó, hanem annak felismeréséről, hogy tévedéseken keresztül tanulunk, azaz hibák elkövetése a tudás növekedésének szükségszerű és megkerülhetetlen feltétele. Mivel a lehetséges hibás konstrukciók száma szükségszerűen nagyobb mint az adekvát és adaptív változatoké, egyféle szelekcióra van szükség, és a tanulási környezetnek ezt a szelekciót kell elősegítenie. A jól kialakított konstruktivista tanulási környezetek egyik karakterisztikus jellemzője a hibákkal és a hibázással szembeni barátságos viselkedés (egy találó, tömör német kifejezéssel: Fehlerfreundlichkeit).

## 5.3 Komplementer tanulási környezetek

Az oktatás napi gyakorlata során a hagyományos, induktív logikára épülő objektivista, és az „új” konstruktivista szemléletnek megfelelő módszereknek

egyenként meg van a létjogosultsága.<sup>39</sup> Az egyes módszerek eredményessége az oktatás céljától, tartalmától, a tanulók előképzettségétől, tanulási preferenciáitól, általában az oktatás feltételrendszerétől függően változik. A tanulás hatékonyságát illetően hol az objektivista, rendszerkövetítő, hol a konstruktivista, szituációs tanulási környezet biztosítása a kedvezőbb. A tanárnak kell megtalálni az egyensúlyt az oktatás direkt, instrukció, illetve indirekt, támogató formái között, neki kell eldönteni, mikor szükséges átvinni-visszavenni a tanulási folyamat vezetését, és mikor célszerűbb háttérbe húzódnia. A tanulási folyamat eredményességének optimalizálása érdekében olyan tanulási környezet kialakítása kívánatos, ahol mind a rendszerkövetítő, instrukció, mind a konstrukció tanulási-tanítás lehetséges. A hagyományos, rendszerkövetítő oktatási módszert például akkor célszerű alkalmazni, ha egy új témakör bevezetéséről vagy egy szakterület áttekintéséről van szó, vagy ha jól körülhatárolható, konkrét tudástartalmakat szándékozunk átadni. Ha nem ismeretek átadása a cél, hanem készségek, jártasságok, attitűdök kialakítása, vagy a tanulók problémafelismerő és problémamegoldó képességének fejlesztése, akkor konstruktivista, szituációs tanulási környezetet célszerű biztosítani. A tudatosan konstruktivista megközelítés tűnik célravezetőbbnek akkor is, ha fogalmi váltást, új szemléletet, a korábbtól eltérő, azt meghaladó konceptuális keretrendszer kialakulását akarjuk elősegíteni. Ilyenkor is szükség lehet azonban időnként arra, hogy instrukcióval, verbális, orientációs segítséggel lendítsük tovább a megakadt önálló tanulási folyamatot.<sup>40</sup>

A tanulási paradigmák komplementaritása egy mélyebb szinten a kifejezés Niels Bohr által használt, eredeti értelméhez hasonlóan érvényesül. Bohr komplementaritás elmélete szerint bár a fizikai világ egységes, bizonyos elemeinek (elemi részek) kielégítő leírása különböző, egymást kiegészítő modelleket igényel. Így van ez a tanulással is, amely az elméletektől független, objektív folyamat, értelmezéséhez azonban – és hatékony támogatásához – több, egymást kiegészítő paradigma szükséges. A tanulók nem különböző teóriák szerint tanulnak, csupán a tanulás irányítása, támogatása illetve a tanulási környezet kialakítása függ a különböző episztemológiai teóriákkal leírható

---

<sup>39</sup> A konstruktivista pedagógia egyik vezető teoretikusa például így ír erről „I believe that objectivism and constructivism offer different perspectives on the learning process. I prefer to think of them as complementary design tools (some of the best environments use combinations of methods) to be applied in different contexts.” Jonassen, 1999. 217.)

<sup>40</sup> „...sok esetben a pedagógus okos, jól felépített, szemléltetéssel is kiegészített magyarázatában nagyobb lehetőségek rejlenek, mint bármilyen más megoldásban. Ez elsősorban azokban az esetekben igaz, amikor a tanulók gondolkodásában éppen egy jelentősebb átalakulásnak (konceptuális váltásnak) kell bekövetkeznie, s e tanulásban éppen a kívülről származó logika, rendszer segít a legtöbbet.” (Nahalka, 1999. 123. o.)



tanulásfelfogásoktól.<sup>41</sup> A két folyamat (tradicionális értelemben felfogott tudásátadás és konstruktivista irányultságú személyes tudáskonstrukció) nem kizárja, inkább kiegészíti egymást.<sup>42</sup> A tanítást végző szubjektíven úgy éli meg, hogy objektív tudásrendszert közvetít, azt átadja, a tanuló fél pedig úgy érzi, hogy átveszi, megtanulja a kész, objektív tudásrendszert. Eközben az elme konstruál, szerkezete változik, folyamatosan módosulnak a belső reprezentációk. A tanítás és a tanulás az ember természetes, fajspecifikus tulajdonsága, és a folyamat tervezése és irányítása során – konkrét célkitűzéseinknek megfelelően – a 20. század során kialakult domináns tanulásfelfogások mindegyikére építhetünk.

## **5.4 Problémaközpontú tanulási környezetek**

A problémaközpontú tanulási környezet a komplementer tanulási környezetszervezés egy lehetséges formája, amely – optimális esetben – egyesíti a tradicionális, objektivista és a konstruktivista szemlélet legjobb vonásait: az instrukciókkal történő tanítás vitathatatlan pozitívumai összekapcsolódnak a konstruktivista megközelítés előnyeivel. A mi felfogásunk szerinti problémaközpontú tanulási környezet magában foglalja a konstruktivista problémaközpontú tanulásszervezést, de csupán mint egy sokrétű pedagógiai módszeregyüttes egyik elemét. Emellett az ilyen tanulási környezetekben tudatosan koncentrálnunk azokra a reális problémákra, amelyek a „megtanítandó” tananyagtól mintegy függetlenül, a tanulói „mikrovilágokkal” illetve a médiaszféra „hipervilágából” eredően adottságként vannak jelen a szervezett tanulás színterein. Minderre gondolnunk kell, amikor kompetencia középpontú fejlesztésről és probléma-középpontú tanulási környezetről beszélünk. Mindezek igen komoly kihívást jelentenek a 21. század probléma-középpontú tanulási környezetei számára.

A problémaközpontú vagy problémaalapú tanulás pedagógiai-pszichológiai alapkoncepciója szerint a tanulás problémák önálló megoldásán alapuló személyes tudáskonstrukció, amelynek eredményessége feltételezi, hogy a tanuló aktív, érdeklődő és motivált, valamint azt, hogy megfelelő tudásbázis áll rendelkezésre, a megfelelő pedagógiai instrukciókkal és tanulástámogatással együtt. A problémák akkor viszik előre a tanulási folyamatot, ha valósak, hitelesek vagy valós szituációkkal és eseményekkel, folyamatokkal hozhatók kapcsolatba (relevánsak és aktuálisak). Ebben az esetben keltik fel a tanulók kíváncsiságát,

---

<sup>41</sup> Kétségtelen, hogy az induktivista-empirista-objektivista felfogás a magától értődő, természetes.

<sup>42</sup> Ezt a felfogást erősíti az egyébként rendkívül radikális S. Papert egyik megjegyzése is: „So my position here recognizes the reality of both kind of learning – constructivist and instructionist – and concentrates on the balance between them”. In: Papert, 1996., p. 46..

teszik őket érintetté és érdekeltté a tanulási folyamatban. A problémaközpontú tanulás sajátos kontextusban lejátszódó, közvetve vagy közvetlenül társas folyamat, amely elválaszthatatlan a mindenkori szociokulturális keretfeltételektől. Problémaközpontú tanulási környezetek kialakítása egyúttal a tanítás és tanulás új kultúrájának az érvényre jutását is jelenti, amely valamennyi, a folyamatban érintett félnél konceptuális váltást igényel.

A problémaközpontúság a mai iskolában azonban nem csupán azt jelenti, hogy a tanulnivalókat a tanulási környezetekben motiválóan prezentáljuk, illetve, hogy a tanultak alkalmazására lehetőséget biztosítunk. A modern médiatársadalom kognitív habitusában mintegy kódolva van a probléma-központúságnak egy mélyebb szintje, amely szorosan kapcsolódik az iskola funkciójának és a tanárszerepnek a változásaihoz. Ma már az iskola funkciója nem az, hogy a tágabb világra vonatkozó fontosnak tartott információkat közvetítse. A tanárnak sem az az elsődleges szerepe, hogy egy adott tudásanyag (információértékű adatok halmaza) „átadásának” kommunikációs csatornája legyen. A gyerekek állandó mediális információözönben élnek. Az információk közötti eligazodás, a tartalmak, programok kritikus értékelésének képessége, egyféle tágabb értelemben felfogott médiakompetencia kialakítása – ez jelenti az egyik nagy kihívást az iskola és a tanárok számára az információs társadalomban.

A reális problémák további csoportját képezik azok a kognitív-kompetencia deficittek, amelyek az egyes tanulóknál jelentkeznek. Az iskola egyik alapvető feladata ezeknek a mérséklése, és az alacsonyan fejlett képességek fejlesztése. További problémát jelentenek a személyes és társas kompetencia deficittek, illetve a pszichikus sérülések. A posztmodern, globalizálódó „információs társadalom” olyan kihívást jelent az individuális életvezetés számára, amelyre igen nehéz hatékony tanítási programmal válaszolni. Ilyen programok kidolgozását és közvetítését legalább meg kell próbálni az iskolának.

## 6. Digitális tanulási környezetek jellemzői

### 6.1 A digitális tanulási környezet fogalom értelmezése

A változó kognitív habitusok egyre újabb eszközökkel bővítették a kulturális átadás lehetőségeit. Az emberiség fejlődéstörténetének kezdeti, hosszú szakaszában a fiatalok enkulturalizációjának kizárólagos eszköze a mimetikus-lingvisztikai társas-kommunikációs képességrendszer volt. Ma is ez képezi interperszonális kapcsolataink alaprétégét. Csupán történelmünk közelmúltjában jelentek meg a kognitív habitus egészétől elkülönített, mesterséges tanulási környezetek. A szervezett iskoláztatás általánossá válásának egyik ösztönzője a külső szimbolikus tárolóeszközök elterjedése és ezzel a szimbólumkezelő képességek iránti igény volt (Donald, 1991/2001).<sup>43</sup> A modern tömegoktatás iskolájának alapszerkezetében, az osztályterem kialakításában, berendezésében és működésében ma is az írásbeliség- könyvbeliség jellemzői mutatkoznak meg (Meyrowitz, 1996). Erre a megörökölt oktatási struktúrára épül rá napjaink elektronikus információs-és kommunikációs technológiája. A mindent átható képernyőalapú kommunikációs kultúra a tanítás és tanulás tradicionális keretrendszerét - egyes szerzők szerint - alapjaiban kérdőjelezi meg (Richardson, 2010; Bonk, 2009; Benedek, 2007; Collins és Halverson, 2009). Úgy tűnik, valóban nagy horderejű változások résztvevői és tanúi vagyunk, és kétségtelen, hogy a kihívás természetét még korántsem értettük meg minden részletében. Az alábbiakban ezért csupán arra teszünk kísérletet, hogy – jelenlegi nézőpontunkból – számba vegyük, az új technológia integrálásával mennyiben bővülnek valójában a tanulási környezetek lehetőségei.

A „digitális tanulási környezet” fogalom olyan tanulási környezeteket jelent, ahol a tanítás és tanulás feltételrendszerének kialakításánál meghatározó szerepe van az elektronikus információ- és kommunikációtechnikai eszközöknek. Ezek az eszközök olyan lehetőségeket biztosítanak, amelyek a tradicionális tanulási környezetekben nem, vagy csak korlátozott mértékben álltak rendelkezésre. Az új információtechnikai megoldások – többek között – kiterjednek az információk rendszerbe szervezésének technikáira (hipertext, multimédia, hipermedia, polimédia) a prezentáció – és általában a közlés – új, illetve a digitális világban megújult módzataira (video, animáció, szimuláció, blog, Wiki, podcast, stb.), az információk tárolásának és előkeresésének a digitális technológia által lehetővé

---

<sup>43</sup> „Az emberi történelemnek ezen a pontján először volt szükség a gyermekek formális oktatására elsődlegesen azért, hogy elsajátítsák a vizuális-szimbolikus emlékezet növekvő terheit. Valójában a formális oktatást javarészt azért találták ki, hogy megkönnyítse a külső szimbolikus tárolórendszerek (KTR) használatát.” (Donald, 1991/2001. 279. o.)

tett megoldásaira (adatbázis, keresőrendszer) valamint a kommunikáció és az interakció változatos formáira.

A számítógépek processzorteljesítménye és memóriakapacitása már elérte azt a szintet, amely – az interakciós mintázatok gépi elemzésével – elvileg lehetővé teszi a képességfejlesztés és a tudásszint-mérés hatékony, adaptív módszereinek kidolgozását is (Csapó és mtsai, 2012, Szűts, 2018). A tanulást segítő személyes digitális asszisztensek újabb változatai pedig az önálló tudásépítés hatékony segítőivé válhatnak a közeljövőben (Collins és Halverson, 2009).

A digitális tanulási környezet egyúttal virtuális tanulási környezet is.<sup>44</sup> A virtuális dimenzió többféleképpen értelmezhető. Nyíri Kristóf például a „virtuális pedagógia” fogalommal a 21. század elején kialakulóban lévő számítógépes-internetes tanuláshoz és tanításhoz a tradicionális oktatási praxissal szemben kibontakozó világot jelölte (Nyíri, 2003). Ebben az értelemben használják a kifejezést a virtuális campus, virtuális szeminárium illetve virtuális tanulási környezet fogalomalkotásokban is.<sup>45</sup> Szűkebb értelemben a virtuális környezet olyan háromdimenziós, szoftveresen generált tér, amelyben számítógépek által létrehozott karakterekkel (avatár) a tanulók is megjelennek. A virtuális oktatás az ilyen terek felhasználása tanulási, képzési célokra (Ollé, 2012). Valójában a virtuális dimenzió a tanulási környezetben több, egymásra épülő szinten is megjelenik. Már az epizodikus eseményészlelés és a mimetikus kommunikáció mentális reprezentációi is virtuálisnak tekinthetők (Dawkins, 1998). A narratív elmeszerkezet kialakulásával és a külső emlékezeti eszközök megjelenésével a virtuális valóság új szintjei (megosztott és megosztható virtuális valóság) manifesztálódnak (Donald, 2001). Ezeket a meglévő virtuális valóság változatokat egészíti ki a számítógépes hálózati virtualitás új világa.<sup>46</sup>

A digitális tanulási környezet információs erőforrásai – virtuális dimenziója következtében – részben delokalizáltak. Ezek a szétszórott erőforrások elvileg

<sup>44</sup> Ezért az ilyen tanulási környezetek jellegükből adódóan nyitottak, ami a tanítás és tanulás számára szinte korlátlan információ-forrás elérési illetve kommunikációs lehetőségeket jelent. Vannak akik ezt a nyitottságot egy új tanulási paradigma legfontosabb elemének tekintik (Bessenyei, 2010; Bonk, 2009, Richardson, 2010).

<sup>45</sup> A virtualitás fogalmának egy további, átfogó kiterjesztése található Castells-nél, aki egy általa definiált új kulturális formáció megnevezésére vezette be „A valóságos virtualitás kultúrája” terminust. Castells, M. (2005): *A hálózati társadalom kialakulása*. Gondolat - Infonia, Budapest.

<sup>46</sup> A virtualitás sajátos aspektusa a kiegészített valóság (augmented reality), amely a valóság és a virtuális realitás kombinációja. A kiegészített valóság abban jelent teljesen új viszonyt ember és környezete között, hogy a valóságra vonatkozó tudás nem a biológiai, belső mentális reprezentációban, hanem külső szimbolikus tárolókban van jelen, hanem kívülről érkezve közvetlenül a környezetre szuperponálódik, új dimenziót adva ember és környezete interakciójának (Komenczi, 2009. 158-159. o.).

bármikor, bárhol elérhetők. Ennek nagy előnye az online tanulási terekben, hogy a személyes tanuláshoz felhasználható információk és segítségül hívható szakértők köre planetáris mértékűvé bővül. Ezzel együtt jár azonban, hogy mivel a potenciális tudásösszetevők a hagyományos tanulási környezetekben megszokottnál sokkal decentralizáltabb, szétszórtabb, személyesebb formában találhatók, a gondosan összeszerkesztett, sorba rendezett információk helyett gyakran információtüredékekkel, tudásáramlatokkal van dolgunk. Mind a tanulók mind a tanárok részéről fontos az a képesség, hogy a szórt információkat koherens rendszerre állítsák össze. Következésképpen a 21. század elején az egyik legalapvetőbb tanári kompetencia az ezekben a fluid környezetekben való eredményes navigáció, valamint az, hogy erre tanítványainkat is képessé tegyük (Richardson és Mancabelli, 2011). A sokrétű, szétszórt információs erőforrások miatt az ilyen tanulási környezetekben a tanulási tartalmak kialakításánál fokozott jelentőségű a jól átgondolt „didaktikai design”: az információelemeket (tanulási objektumok) a tanulás eredményességének valószínűségét növelő rendszerbe kell szervezni.

A digitális tanulási környezet közvetlen és azonnali kommunikációs csatornákat biztosít a tanuló számára szükséges humán információforrásokhoz: tanuló társakhoz, szakértőkhöz, tutorokhoz, tanárokhoz. Tekintve, hogy a tanulás egyik alapformája a társas konstrukció (Tomasello, 2002), a hálózati kommunikáció ígéretes eszköznek tűnik egy új, dialogikus interakciókon alapuló tanulási kultúra kialakításában (virtuális tanuló közösségek). A kooperatív tanulásnak ez a formája kilép a személyes együttlét közös akusztikai és fizikai teréből, és lehetővé teszi tetszőleges helyen tartózkodó egyének együttes tanulását és problémamegoldását. A Web 2.0 lehetőségrendszere pedig nem csupán kiterjeszti, hanem egyenesen normává teszi a globális, hálózati kommunikáció és kooperáció gyakorlatát.

A digitális tanulási környezet nem a hagyományos tanulási környezetek alternatívája, nem is a tradicionális iskolával szembenálló elektronikus szép új világ ígérete, hanem a történetileg kialakult tanulási szinterek új fejlődési fázisa, amelynek eredményeképpen eszköztáruk az új infokommunikációs technikával bővül. Az elektronikus tanulási környezet a kulturális átadás mára kialakult új feltételrendszere; sajátos kulturális ökológiai fülke, szimbólumokban és ikonikus jelekben gazdag kognitív habitus, amelyben a kognitív erőforrások szinte korlátlanul rendelkezésre állnak.

## **6.2 A digitális tanulási környezet interfész felülete: a képernyő**

1. A teoretikus kultúra reprezentációs felülete a könyvlap, amely csaknem fél évezrede standard, változatlan „kommunikációs

interfész.” Ez a „külső emlékezeti mező” a modern ember gondolkodási szokásait jelentős mértékben formáló speciális artefaktumnak tekinthető, amely a könyvbeliség kultúrája kognitív habitusának legtümönbőbb foglalatja. Azt, hogy az utóbbi évtizedek során mennyire változott meg kognitív környezetünk, talán úgy lehet szemléletesen érzékeltetni, ha a könyvlapot összehasonlítjuk a másik – korunkra egyre jellemzőbb –, emblematikus felülettel: a képernyővel. Egy hálózatba kapcsolt számítógép képernyője is külső szimbólumtároló (KTR) eszköznek tekinthető, de ez az új KTR az elmúlt fél évszázad informatikai forradalmának köszönhetően többszörösen átalakult. A külső szimbolikus környezet, és vele együtt a kognitív habitus változását semmi sem érzékelteti jobban, mint a KTR-nek ez a „metamorfózisa. Az átalakulás fontosabb lépései a következők:

2. A képernyő mögött – kiterjedt adatbázisokra épülő – gyors elektronikus feldolgozás, műveletvégzés történik. A műveletek eredményeit a képernyőn generálódó vizuális mintázat jelzi. Ez a műveletvégzéshez kapcsolt kijelzés generálja az új típusú külső emlékezeti mező aktuális állapotait.
3. A képernyő egyúttal virtuális vezérlőpanel, amelyen keresztül – ma még főleg ikonok és feltároló-legördülő menük segítségével (grafikus felhasználói felület), részben már hanggal és mozdulatokkal, később talán gondolatot történő irányítással – utasítások adhatók a műveletvégző gépnek.
4. A képernyőfelület egésze vagy részei ablakként funkcionálnak, amelyen keresztül valós és/vagy virtuális világokba nyerünk bepillantást. Egyre több lehetőség adódik arra, hogy ezeknek a világoknak a működését a képernyőn keresztül befolyásoljuk, illetve avatárként be is lépünk ezekbe a világokba. Virtuális „objektumoknak” a valós környezetbe történő beillesztésével pedig lehetővé vált az, hogy egységes, cselekvéstámogató illetve megértést segítő rendszerré integráljunk valóságot és virtuális realitást.
5. A képernyő betekintést ad egy határtalan információ-univerzumba, amely – elvileg – az emberiség teljes kulturális örökségét magában foglalhatja, és amelynek elemeit a felhasználó tetszés szerint hívhatja elő, jelenítheti meg, tárolhatja, szervezheti újabb mintázatokba, a multimediális és hipertextes információkezelés algoritmusainak segítségével.

6. A képernyő egyúttal olyan kommunikációs csatornák input és output felületét is képezi, amelyen keresztül a többféle modalitású kommunikáció változatos, szinkron és aszinkron rendszerei működtethetők – planetáris léptékben.
7. A képernyőn keresztül nyitva állnak számunkra olyan, az egész világra kiterjedő véleménynyilvánítási, publikálási, közösségi részvételi, megosztási és kommunikációs lehetőségek, amelyek korábban elképzelhetetlenek voltak.

Az új kognitív habitusban – a korábbival összevetve – folyamatosan változó, dinamikus információs világ manifesztálódik, amelyben az interakció – ezen belül az interperszonalitás – egyre újabb formái jelennek meg. Információs környezetünk módosulása a szó szoros értelmében is „látványos”; az ember kulturális ökológiai fülkéjének és ezzel együtt a tanulási környezetek átalakulása vitathatatlan. A digitális pedagógiai kultúrával szembeni legnagyobb kihívás az új interfész hatásrendszereinek didaktikailag hatékony tanulástámogató rendszerré szervezése. (Komenczi, 2014, 2017)

### 6.3 Innovatív digitális tanulási környezetek tervezésének alapelvei

A digitális tanulási környezetek tervezésének alapelveiről számos könyv, tanulmány, szakértői – szakpolitikai kiadvány jelent meg az elmúlt évtizedek során. Ebbe a kategóriába tartozik az általunk választott egyik legújabb OECD kiadvány, amellyel ezeknek az innovációs törekvéseknek a fontosabb, mondhatjuk standard elemeit szemléltetjük. Az OECD szakemberei az elmúlt évek során jelentős tudásbázist építettek fel az oktatás- illetve tanuláskutatás legújabb eredményeiből, bevált oktatásirányítási és pedagógiai eljárásokból, jó gyakorlatokból. Ennek a tudásbázisnak az alapján számos kiadvány készült, amelyek gyakorlati irányelveket, praktikus eszközöket bocsájtanak tanárok és oktatási vezetők részére. Az általunk ismertetésre kiválasztott kiadvány ennek a törekvésnek az egyik legfrissebb megnyilvánulása.<sup>47</sup> Abból a feltételezésből indulnak ki, hogy bár a kormányzatok feladata az, hogy az innovációnak kedvező feltételeket teremtsenek, de az osztálytermekben az innováció csupán akkor lesz sikeres, ha a tanárok, intézményvezetők, az oktatásért felelős helyi vezetők állnak a változtatások középpontjában. Az innovatív tanulási környezetek tervezésének, kialakításának, működtetésének alapelveit a kiadvány szerzői az alábbiak szerint fogalmazták meg:

1. A tanulási környezet középpontjában a tanuló ember van, a környezet az ő aktív és elkötelezett bekapcsolódását szolgálja a tanulási folyamatba, és elősegíti aktív tanuló szerepének a tudatosítását.
2. A tanulási környezet a tanulás társas jellegének a felismerésén alapul, és bátorítja a jól szervezett kooperatív tanulást.
3. A tanulási környezetben tevékenykedő szakemberek számolnak a tanuló motivációival és tudatában vannak az érzelmek jelentőségének a tanulás eredményességét illetően.
4. A tanulási környezet különösen érzékeny a tanulók közötti egyéni különbségekre, és számol azok előzetes ismereteivel is (prior knowledge).
5. A tanulási környezet olyan tanulási programokat ajánl fel, amelyek komoly munkát követelnek és mindenki számára kihívást jelentenek, anélkül hogy túlságosan megterhelnék a tanulókat.

---

<sup>47</sup>OECD (2017), The OECD Handbook for Innovative Learning Environments, OECD, Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/9789264277274-en>.



6. A tanulási környezet világos elvárások alapján működik és értékelési stratégiája ezekkel az elvárásokkal összhangban működik. Jelentős szerepet kap a formatív értékelés a tanulás támogatásában.
7. A tanulási környezet erőteljesen támogatja horizontális hálózati kapcsolatok kialakítását tudásterületek és tantárgyak vonatkozásában csak úgy, mint a hálózati közösségekkel a világháló egészére kiterjedően.

Ha a fenti alapelveket a tanárookra vonatkoztatva újra fogalmazzuk, előtűnnek azok az elvárások, amelyek a tanárokkal szemben innovatív tanulási környezetekben rajzolódnak ki:

Az innovatív tanulási környezetekben

1. a tanárok a tanulók és a saját tanulásukat állítják a középpontba;
2. a tanítás nem privát, hanem gyakran kollaboratív tevékenység;
3. elismerik, hogy a tanári performancia a motiváció függvénye, ez pedig szorosan kötődik a tanár érzelmeihez (megelégedettség, önbizalom, a tehetetlenség és az aggodás érzésének elkerülése, stb.);
4. a tanárok individuális különbségei és tapasztalatai jelentős szerepet játszanak;
5. a tanárok érzékelik a kihívásokat és megküzdnek azokkal, miközben elkerülik a nyomasztó túlterhelést és stresszt;
6. a tanárokkal szembeni elvárások világosan és egyértelműen megfogalmazottak;
7. a tanárok hozzájárulása a horizontális hálózati kapcsolatrendszerek fejlesztéséhez meghatározó jelentőségű.

A kiadvány hangsúlyozza a technológia többoldalú szerepét az igazán innovatív digitális tanulási környezetekben. Az ilyen tanulási környezetekben a pedagógiai centrumban a digitális eszköz- és alkalmazásvilág át- és újraértelmezi a tanuló, a tanár és a tartalom szerepét. A tanulást támogató erőforrások pedig digitálissá válva teljesen átformálódnak.

A digitális technológia újra értelmezi és virtualizálja a tanulási tereket is. Az önirányításos, felfedező tanulás, az együttműködés, a tanulási programok rugalmassága és személyes tanulási preferenciákhoz igazítása, szimulációkra és gamifikációkra épülő tananyagok, real time együttműködő tanulás térben egymástól távollévő tanulók között – mindezeket lehetővé teszi illetve kiterjeszti az új technológia. De a formatív, tanuló szervezetté válás dimenziója is

elképzelhetetlen megfelelő információkezelő és kommunikációs technológia nélkül, csakúgy mint a tanári professzió (ön)fejlesztése, a vezetés új, disztributív formái illetve a tanulási környezetek folyamatos innovációjához szükséges információk és visszacsatolások biztosítása. A digitális kommunikációs technológiák és a közösségi média platformjai a tanulást támogató partnerkapcsolatok változatos formáit teszik lehetővé, globális dimenziókban is.

Végül a szerzők kifejezik azt a véleményüket, hogy a technológia implementációja önmagában nem elegendő a tanulási környezetek innovatív átalakítására, hiszen a meghaladni kívánt tradicionális pedagógiai gyakorlat és az elavult tanítási formák és módszerek is felerősíthetők a digitális eszközök használatával. A jó digitális technológia mindenütt jelen lévő általános információkezelési és kommunikációs infrastruktúra, háttérbe húzódó eszközvilág, ami sok mindenben segítségünkre lehet, de nem kell rá különösebb figyelmet fordítani. Ez a világ sok helyén még csak óhaj és utópia, de mindenképpen erős trend.

Kérdés, hogy ennek a kiadványnak – illetve hasonló kiadványoknak – a felhasználásával fel lehet-e építeni, ki lehet-e alakítani egy valóban korszerű, innovatív digitális tanulási környezetet, tágabb értelemben egy digitális pedagógiai kultúrát? Azt gondoljuk, hogy nem. Ahhoz, hogy egy tanárban, intézményvezetőben, oktatásirányító és szervező szakemberben végbe menjen az a konceptuális váltás, ami az ilyen tanulási környezetek kialakítását lehetővé teszi, legalább részben ismerni kell az ilyen jellegű kézikönyvek mögötti, részben teoretikus háttéranyag tartalmát is. A könyv létrehozása felfogható az elmélettől a gyakorlathoz vezető út eredményének. Aki azonban innovatív digitális tanulási környezeteket szeretne létrehozni, annak – megítélésünk szerint – vissza kell mennie a mögöttes elmélet irányába, hogy rendelkezzen az egészben és rendszerben látást és gondolkodást lehetővé tevő háttértudással.

## **7. Pedagógiai paradigmák és tanulásméletek**

### **7.1 A tanulásról és a tanításról kialakított tradicionális elképzelések**

A tanulás folyamatáról alkotott elképzelések a történelem során változtak, és a mindenkorai valóságértelmezésnek, valóságszemléletnek és értékfelfogásnak feleltek meg. A 20. századig három jellegzetes pedagógiai paradigma és ezeknek megfelelő didaktikai rendszer alakult ki. (Nahalka, 2006; Aebli, 1951) A különbség abban van közöttük, hogy milyen szerepet tulajdonítanak a tanításban az ismeretátadásnak, a szemléltetésnek illetve a cselekedtetésnek, és hogy milyen felfogást vallanak a tanár és tanuló szerepéről a tanítási-tanulási folyamatban.

Az „első didaktika” szerint a tanulás ismeretek, tudás, bölcsesség átadását illetve átvevését jelenti. Az ókor és a középkor nagy részében ez a felfogás uralkodott. A tanuló nem a való világgal, hanem az azt közvetítő ismeretekkel került kapcsolatba, élőszóban előadott vagy olvasott szövegeket tanult meg általában szó szerinti rögzítéssel úgy, hogy képes legyen azokat változatlan formában felidézni (memoriter). Ennek a paradigmának a keretén belül nagy figyelmet fordítottak az emlékezet fejlesztésére, ezért az emlékenyomok tárolásának és visszakeresésének hatékony technikáit alakították ki (mnemotechnika).

A "második didaktika" a 17. században született meg az empirizmus ismeretelmélete alapján. Az empirizmus induktív logikájára épített elképzelés szerint a tanulás alapját a valóság tényei – és az ezekből kikövetkeztethető összefüggések felismerése – jelentik, amelyeket az elme képes tükrözni, és indukción keresztül következtetéseket von le belőle. A közvetlen valóságérzékelésre épített szenzualista pedagógia paradigmájának kialakítása elsősorban Comenius nevéhez kapcsolható, és az ő műveiben mutatkozik meg. Comenius és követői a szemléltetést helyezik pedagógiai módszereik középpontjába.

A "harmadik didaktika" a 19. és 20. század fordulóján alakult ki. Az úgynevezett reform- vagy progresszív pedagógia szellemi eszköztárának és pedagógiai gyakorlatának kiformalói azt a felfogást képviselték, hogy az eredményes tanulás alapfeltétele a tanuló gyermek aktivitása. Meghatározónak tekintették a gyermek öntevékenységet, a cselekvést, a munkáltatást, az önállóan végzett, felfedező tanulást.

A fentebb felsorolt didaktikai paradigmák – bár egymásra vonatkozó kritikai attitűdöt is tartalmaznak – inkább kiegészítő, mint kizáró viszonyban vannak egymással. A 20. század tanulásfelfogására, és ennek megfelelően az oktatási, képzési, továbbképzési rendszerek szerkezetére, szervezésére és működésére a korábbi didaktikák részelemei mintegy eklektikus pedagógiai paradigmarendszert képezve hatottak. Ugyanakkor három markánsan különböző, az emberi

viselkedést, a megismerést és a tudat szerepét eltérően értelmező pszichológiai-filozófiai irányzathoz kapcsolható tanulásméлет bontakozott ki. Ezekből és a fentebb körvonalazott pedagógiai paradigmákból a 21. század elejére a tanulás komplex, holisztikus értelmezésének konceptuális rendszerei alakultak ki (Komenczi, 2009). A továbbiakban először a három pszichológiai ihletésű tanulásméletet mutatjuk be (röviden érintve a többek által „konnektivizmusnak” nevezett hálózati tanulásfelfogást), majd Henry Perkinson és Gary Cziko integratív, evolúciós pszichológiai irányultságú elméletét ismertetjük.

## 7.2 Tanulásméletek a 20 században

### 7.2.1 Behaviorizmus és programozott oktatás

A 20. század közepétől dominánssá váltak a tanulás értelmezésének és a tanulási környezetek szervezésének tudományos-technikai, rendszerszemléletű formái. A tanulás folyamatának tudományos vizsgálata az asszociatív pszichológia módszereivel kezdődött. Ennek továbbfejlesztéseként, a pavlovi klasszikus kondicionálás és a skinneri operáns kondicionálás kísérletanyagára támaszkodva alakult ki a behaviorizmus tanulásmélete és pedagógiai praxisa: a programozott oktatás.

A **behaviorizmus** a logikai pozitivizmus talaján állva igyekezett kiküszöbölni a tanulás értelmezéséből a belső folyamatok szubjektív, önkényes értelmezését. Elutasította mentális elméleti modellek használatát, vizsgálódásai a külvilág megfigyelhető ingerei, illetve a külvilágra irányuló, ugyancsak megfigyelhető válaszok közötti kapcsolatok meghatározására irányultak. A behaviorizmus szerint a tanulás nem más, mint a **viselkedés kondicionálásos módosítása** a megfelelő külső ingerek hatására. Ez a felfogás **empirista, induktivista** beállítódáson alapul; a tanulási folyamatokat a tanuló és környezete kölcsönhatásaként értelmezi, jelentős súlyt tulajdonítva a környezet hatásainak. Megjelenik a tanulási környezet fogalma. A behaviorizmus tanulásfelfogásából egyenesen következett a **programozott oktatás** gondolata, amelynek legismertebb és legnagyobb hatású teoretikusa **Skinner** volt, aki *A tanítás technológiája*(1973) című művében fejtette ki elképzeléseit.<sup>48</sup>

A tanulás az egyik legalapvetőbb mentális jelenség, az elmeműködés része; az elme működése viszont csak a szubjektív tapasztalás számára hozzáférhető, így direkt, objektív módon nem vizsgálható. A behavioristák ezt a problémát úgy oldották meg, hogy az elmét zárójelbe tették, fekete doboznak tekintették, és azt vizsgálták csupán, ami objektíven mérhető: a közvetlenül megfigyelhető

---

<sup>48</sup> Skinner, B. F.: A tanítás technológiája. Gondolat, Budapest, 1973. 26. o.

viselkedést. A behaviorizmus szerint a tanulás nem más, mint a viselkedés kondicionálásos módosítása a megfelelő külső ingerek hatására. Ez a felfogás a tanulási folyamatokat a tanuló és környezete kölcsönhatásaként értelmezi, szinte kizárólagos szerepet tulajdonítva a környezet hatásainak.

## 7.2.2 Kognitivistá tanuláselmélet

A behaviorista tanulásfelfogásról – amely az agyat és az elmét csupán az ingerek és az ezekre adott válaszok kapcsolószervezetének tekintette – hamar kiderült, hogy nem alkalmas az összetettebb tanulási folyamatok kielégítő magyarázatára. Nem sokáig lehetett eltekinteni attól a nyilvánvaló tényről, hogy a tanulásban nagy szerepet játszanak a közvetlenül meg nem figyelhető belső struktúrák és folyamatok. Ezért a kognitívizmus és a konstruktívizmus közös vonása az, hogy a behaviorizmus által kiküszöbölt agy illetve elme működésére koncentrálnak.

A **kognitívizmus** szerint az emberi agy információfeldolgozó szerkezet – akárcsak egy számítógép –, és elsősorban ennek az információfeldolgozásnak a részfolyamatait kell megismernünk annak megértéséhez, hogy mi történik a tanulás során. Az információfeldolgozás szimbólum-manipuláció, hasonlóan a számítógépek működéséhez (az elme komputációs elmélete). Az elmélet szerint az elme működésének megismeréséhez elegendő a szimbólummanipuláció törvényeinek meghatározása és a működés ezeknek megfelelő leírása.<sup>49</sup> Az oktatásmódszertan modern irányzatai a tanulást belső információfeldolgozásként értelmező kognitivistá modellen alapulnak.

Az agy és az elme ebben az esetben is fekete doboz, de a kognitivisták többsége a fentebb ismertetett teória szerint próbálja meg modellezni. Napjaink kognitív idegtudománya azzal, hogy nem kötődik szorosan a komputer-funkcionalizmus dogmájához, részint a konstruktívizmushoz közelít. Közelít azonban egy tágabban értelmezett behaviorizmushoz is, azzal, hogy a korábban zárójelbe tett agyat tanulmányozva az elmeműködést (így a tanulást is) komplex neuronhálózatok működésére, „viselkedésére” igyekeznek visszavezetni.

A kognitívizmus információfeldolgozás-modellje azonban a gondolkodás, problémamegoldás, kreativitás és innovációs képesség kérdéseire nem ad megfelelő magyarázatot. Az információfeldolgozás elméletet korlátozottan

---

<sup>49</sup> Ez a komputer-funkcionalizmusnak nevezett felfogás magában rejti azt a hitet is, hogy ha a leírás kellően pontos, akkor megértettük az elmét, és működését bármilyen fizikai rendszeren megvalósíthatjuk, feltéve hogy az rendelkezik az ehhez szükséges komplex strukturális jellemzőkkel (fizikai szimbólumrendszer hipotézis). „...a gondolati és fizikai rendszerek között megvalósítási viszony van: egy gondolati rendszer többféle fizikai rendszerben is megvalósulhat.” Pléh Csaba (2013): A megismeréstudomány alapjai. Az embertől a gépig és vissza. Typotex, Budapest. 31. o.

tartják amiatt is, mert a kognitív rendszert elzárja a motivációs és az érzelmi hatásoktól. Valójában az ingerek feldolgozását a tanuló belső világa, előzetes tapasztalatai és ismeretei határozzák meg.

A tanulásban fontos szerepet töltenek be nem szándékos, nem tudatos folyamatok. Leszűkített az a tanulásfelfogás, amely kizárólag a tudatos, szervezett tanulásra koncentrálnak.

A konstruktivista tanuláselmélet részben korrigálja a tanulást információ-feldolgozásnak tekintő, objektivista tanulásértelmezés hiányosságait.

### 7.2.3 Konstruktivista tanuláselmélet

A konstruktivista tanulásfogalom szerint a tudás egyéni illetve társas konstrukció, amelyet a tanuló saját tapasztalatainak értelmezésével hoz létre. A tanulási folyamat eredményessége szempontjából meghatározónak tartja a belső feltételeket, a korábbi tapasztalatokat, az előzetes tudást és a meglévő valóságértelmezési modelleket. A konstruktivizmus tanulásfelfogása a következő előfeltevésekre épít:

1. Az ember már születésekor rendelkezik a környezet értékelésére, s az abban történő adekvát cselekvések irányítására alkalmas előfeltevésekkel (perdiszpozíciók). Ezek a környezetre irányuló genetikusan kódolt elvárások a kognitív architektúra részét képezik.
2. Az egyedfejlődés során az emberi elmében az öröklött perdiszpozíciók és a környezet kölcsönhatásrendszerében (iteratív, interaktív módon) a külső környezetre („valóságra”) irányuló adaptív modellek épülnek fel. Az ember ezen modellek működtetése során prediktív módon szimulálja a valóságot, gondolkodik, értékkel és cselekszik.
3. A tanulás a tudatban már eleve működő „világmodellek”, „naiv elméletek” folyamatos változása, gazdagodása, módosulása, átalakulása a külvilággal kialakított folyamatos interakciók során.<sup>50</sup>

Fentiekből adódóan a pedagógiai gondolkodásban és praxisban egy – a tradicionális objektivista felfogással szembeni – új paradigma manifesztálódik. A paradigmaváltás kulcselemei: a konstrukció elsődlegessége az instrukcióval szemben; a tanuló ember és a pszichikumában lejátszódó folyamatok középpontba helyezése; a tanulás vezérlésére, szabályozására történő törekvés helyett a motiválás, a mintamutatás (expert's performance) és a támogatás (scaffolding). A konstruktivista tanár tudatosan törekszik a tanuló előzetes tudásának

---

<sup>50</sup> Nahalka, 1999, 139. nyomán.

megismerésére, és hozzásegíti a diákot ahhoz, hogy meglévő tudása bázisán saját magának egyre adaptívabb tudásrendszert építsen ki. Eközben folyamatosan átstrukturálódik a tanuló belső reprezentációs rendszere. Ez az átalakulás esetenként olyan mértékű, hogy a tanuló azt követően másképpen látja a világot. Ilyenkor az értelmezési keretek megváltoznak (reframing), és „fogalmi váltásról” beszélünk”.<sup>51</sup> A konstruktivizmus abból indul ki, hogy ez a kreatív szerkezet – mindegy, hogy milyen módon – komplex viselkedés- és gondolkodásmintákat generál, a tanulás pedig ezek összevetése a külső világgal. Bár nem tagadja a kognitivizmus komputációs modelljét, feltételezi, hogy az elme működése nem csupán ebből állhat; így közelebb áll a kulturális pszichológiához, mint a kognitív tudományhoz.

#### 7.2.4 Konnektivizmus – a negyedik oktatási paradigma?

Újabban terjedőben van az a nézet is, miszerint az információs kor tanuláselmélete egyféle hálózati filozófia, azaz konnektivizmus. Nyilvánvaló, hogy a hálózati információs rendszerek új lehetőségeket biztosítanak az információszerzés és a tanulás számára. Ezeket az új lehetőségeket teoretikusan is meg lehet közelíteni, és elvileg igényes elméletek fogalmazhatók meg arra vonatkozóan, hogy mennyiben új és más a hálózati tanulás. Ez azonban nem tanuláselmélet lesz – legalábbis nem abban az értelemben, ahogyan a behaviorizmus, kognitivizmus és konstruktivizmus az. Ezek ugyanis azt értelmezik, hogyan, milyen mechanizmusok révén képezi le egy rendszer (az elme) a környezetét, honnan ered, hogyan alakul ki a tudás és az milyen viszonyban van a külső világgal, illetve hogyan lehetséges a környezethez illeszkedő adaptív viselkedés.

### 7.3 Tanuláselméletek evolúciós episztemológiai keretrendszerben

Honnan ered az élővilág tökéletesnek tűnő illeszkedése környezetéhez? Hogyan képesek a fejlett idegrendszerrel rendelkező állatok egyedi életük során tudásrendszerüket felépíteni és azt folyamatosan bővíteni? Melyek az emberi tudás forrásai és hol vannak érvényességének határai? Gary Cziko, 1995-ben megjelent könyvének előszavában teszi fel ezeket a kérdéseket, amelyek szerintünk a tanulás mibenlétére és a tudás eredetére irányuló vizsgálódások leglényegesebb elemeit tartalmazzák. Cziko a könyvében – Henry Perkinson kongeniális munkájára támaszkodva – az általunk ismert legátfogóbb

---

<sup>51</sup> Az alaklélektan ugyanezt a jelenséget belátásos tanulásnak nevezi: a tanuló a problémát a problémaszituáció átstrukturálásával oldja meg, azaz nem a helyzet, hanem annak értelmezése változik meg.

rendszer szemlélettel, logikailag koherens módon fejti ki az oktatással, illetve a tanulás eredményeképpen megjelenő tudás eredetével, forrásaival kapcsolatos elméletét.<sup>52</sup> Úgy gondoljuk, hogy a könyvben ismertetett gondolatrendszer **a digitális pedagógiai kultúra számára fontos elméleti és gyakorlati impulzusokat** jelenthet, és a benne foglalt felismerések a digitális pedagógia mögötti háttértudás integráns részei lehetnek.

A szóban forgó elmélet kiinduló feltételezése az a tézis, miszerint egy tanulásra alkalmas rendszer elvileg három módon szerezhet tudást környezetéről:

1. A környezetre irányuló tudás eleve benne van a rendszerben, és ez a tudás általában egy tökéletes, mindentudó, megbízható forrásból származik. A folyamat az adományozás, a gondviselés (providence) fogalmakkal írható le.
2. A tudás kívülről kerül be a rendszerbe, a környezet paraméterei lépésről lépésre mintegy leképezésre kerülnek. A kulcsfolyamatok itt az átadás és az instrukció.
3. A tudás a rendszeren belül alakul a rendszer elemeinek random szerveződéseiből, konstrukcióval és az ily módon kialakított tudás alkalmasságát a környezethez illeszkedés mértéke teszteli. A meghatározó folyamatok a konstrukció és a szelekció.

Nézzük meg röviden a három tanulásmodell lényegi tartalmi elemeit!

1. **Az eleve meglévő tudás** (megkapott bölcsesség) elképzelésnek számos változata létezik. Legrégebbi ismert kifejtése Platón visszaemlékezés-tana, miszerint minden igaz tudás forrása a halhatatlan lélekben található. A tanulás nem más, mint a lélek visszaemlékezése azokra a dolgokra, amelyekről azelőtt, egykor tudomása volt.<sup>53</sup> Szent Ágoston szerint az igazi ismeret forrása a mindenható Isten örök bölcsessége, ezért az értelmes lelkek oda fordulnak az igazságkeresés során. Descartes is azt hirdette – és ez a filozófiai racionalizmus magva – hogy az elmében eleve benne lévő tudás ad értelmet a tapasztalatoknak. Kant a-priori kategóriái is az eleve bennünk lévő tudásra utalnak. Később az evolúciós gondolat elterjedésével ez a tudásforma természettudományos

---

<sup>52</sup> Garry Cziko: Education: The Provision and Transmission of Truth, or the Selectionist Growth of Fallible Knowledge? In: Without Miracles. Universal Selection Theory and the Second Darwinian Revolution. Cambridge, Mass, 1995, MIT Press.

<sup>53</sup> Platón: Menón c. dialógus



értelmezést is kapott: a viselkedés és a gondolkodás jól használható „kipróbált” elemeit génjeinkbe írva készen kapjuk, biológiai örökségünk részeként.<sup>54</sup>

2. Azt a felfogást, hogy **tudásunkban a környezet képeződik le** (reprezentációk), leghatározottabban a brit empirikus filozófusok hirdették. John Locke szerint minden tudásunk az érzéki tapasztalásból ered, elménk tiszta lap (tabula rasa), amelybe az információk a környezetből íródnak be. David Hume azt is tudni vélte, hogy az így bekerült információk nem adhatnak pontos képet a világról, ezért tudásunk bizonytalan. Az instrukciós felfogáson alapuló tudományos módszertan kidolgozója Francis Bacon volt, aki azt hirdette, hogy a valódi tudomány alapja a tapasztalás, az induktív következtetés, és a kísérleti igazolás. A pedagógiában az instrukciós, empirista módszer ideológiai megalapozása Comenius nevéhez fűződik.

3. Az evolúciós elmélet dominánssá válásával több területen sikerült **a darwini variációs-szelekciós felfogással** értelmezni komplex rendszerek környezetükhöz történő adaptív illeszkedését. Témánk szempontjából különösen érdekes a neurális evolúció elmélete (a neurális darwinizmus). Az elmélet szerint az agy fejlődése során a neuronokból és szinapszisokból túlkínálat alakul ki: a rendszer stabilizálódásában és optimalizálódásában kulcs szerepe van a környezeti hatásoknak, amelyek közre működnek a leghatékonyabb kombinációk kiválogatásában. Az evolúciós episztemológia nem csupán a kognitív architektúra mint neurális szerkezet szintjén tételez fel darwini evolúciót, hanem a mentális entitások, a reprezentációk, a gondolatok, eszmék területén is. Tudásunk növekedése a szelekciós tanuláselmélet szerint mindig próba-szerencse alapon történik: a véletlen variációk közül a legalkalmasabbat a mindenkori környezet válogatja ki.

Az evolúciós ismeretelmélet képviselői meggyőzően érvelnek amellett, hogy tudásunk kialakulásának és növekedésének tudományos értelmezésére a szelekciós tanuláselmélet a legalkalmasabb. Úgy gondoljuk azonban, hogy a három elmélet viszonyában, egyféle komplementaritás is mutatkozik. Az instrukciós felfogás ma is minden oktatási rendszer alapját képezi, nem tudunk és nem is szükséges lemondanunk arról, hogy a tanítást információátadásnak (is) gondoljuk. Azonban annak is tudatában kell lennünk, hogy minden tanulási folyamatnak van szelekciós eleme! Ebből az következik, hogy a környezet szerepe nem csupán és nem elsősorban a tudás átszármaztatása, hanem az elmében létrejött tudás kipróbálása, tesztelése is. Mivel előre nem tudhatjuk azt, hogy az elmében konstruált tudás adekvát-e, a tanulási folyamat természetes velejárója a tévedés, a hibás tudások generálása. Itt nem csupán a hibákkal szembeni

<sup>54</sup> Konrad Lorenz: Die Rückseite des Spiegels. Versuch einer Naturgeschichte des menschlichen Erkennens. München / Zürich: Piper, 1973.

toleranciáról van szó, hanem annak felismeréséről, hogy tévedéseken keresztül tanulunk, azaz hogy hibák elkövetése szükségszerű és megkerülhetetlen feltétele a tudás növekedésének. A „megkapott tudás” eredetéről lehetnek különböző elképzeléseink, de az bizonyos, hogy szellemi fejlődésünkhöz ez a tudásösszetevő is szükséges.

## 8. Digitális könyvtári ökoszisztéma, mint tanulási környezet

A digitális átállás összetett fogalmi keretének megértéséhez szükséges a **digitális ökoszisztéma** jellemzése, hiszen ez lesz az a környezet, amely az átalakulás „eredménytermékét” és egy új minőséget jelenthet a társadalom minden szintjén.

A digitális ökoszisztéma egy elosztott, környezeti változásokhoz alkalmazkodó, nyitott társadalmi-technikai rendszer, amely önszerveződő, skálázható és fenntartható tulajdonságokkal rendelkezik, hasonlóan a természetes ökoszisztémához.<sup>55</sup> A digitális ökoszisztéma a természetes ökoszisztémákhoz hasonlóan működik, fő elemei a szervezetek közötti együttműködés és versenyhelyzet. A fogalom több területen ismeretes, a számítógépiparban, a szórakoztatóiparban és a Világgazdasági Fórum (World Economic Forum), valamint a hazai gyakorlatban a szakpolitikai környezetben használatos.

A digitális ökoszisztéma, mint elérendő cél a Nemzeti Infokommunikációs Stratégia 2014-2020-ban (a továbbiakban: Stratégia) átfogó területként jelenik meg a társadalomban: „digitális ökoszisztéma alatt jelen Stratégia vonatkozásában egy olyan elosztó, alkalmazkodó, nyitott társadalmi-technikai rendszert értünk, amelyet az önszerveződés, skálán való mérhetőség és a fenntarthatóság jellemez [...]”<sup>56</sup>

A Stratégia az alábbi területeket jelöli meg a digitális ökoszisztéma részeként: kommunikáció, e-egészségügy, energiamérés, szórakozás, e-közigazgatás, biztonság. A rendszer támogató szerepe számos területet érint, például az életminőség, esélyegyenlőség, innováció, nagyobb fogyasztói jólét és rugalmas foglalkoztatás. E rendszerben nagy szerep jut a keresleti és kínálati oldal harmóniájának, amely a fenntarthatóságot is biztosítja. E szemlélet a későbbiekben ismertetett humánteljesítmény technológia elveiben is megjelenik. A külföldi gyakorlatban (pl. Észtország) nagy szerep jut a digitális archívumoknak is ebben a folyamatban. Esetünkben a hangsúly a rendszerszintű változásokon van, amelyben a humánerőforrás központi szerepet kap.

Ennek szerepét tovább növeli az a hosszú évek óta tartó jelenség, amely során az információ negyedik gazdasági ágga vált, és az, hogy ezzel együtt a munkaerőpiacon

<sup>55</sup> Briscoe, G. és De Wilde, P. (2006). Digital Ecosystems: Evolving service-oriented architectures. In: Conference on Bio Inspired Models of Network, Information and Computing Systems. URL: IEEE Press: URL: <http://arxiv.org/abs/0712.4102> (utolsó megtekintés: 2019.05.07.) idézi: Racsko Réka (2016) Összehasonlító vizsgálatok a digitális átállás módszertani megalapozásáról. Doktori disszertáció. Eszterházy Károly Egyetem. Neveléstudományi Doktori Iskola. p.18.

<sup>56</sup> Nemzeti Infokommunikációs Stratégia 2014–2020. p. 14.

is elvárások jelentek meg. A versenyképes munkavállaló ma már az, „aki számára a tudást már nem az információ birtoklása, hanem az elektronikusan hozzáférhető végtelen információáradatban való eligazodás képessége határozza meg.”<sup>57</sup>

Mint láthatjuk, e jelenségek jelentős szemléletváltást követelnek és egyben idéznek elő a könyvtárak területén is. Szerepük elvitathatatlan, hiszen a könyvtárak a kultúra terjesztésének, a történelmi események fennmaradását biztosító legfontosabb intézményét jelentik a türannoszok udvaraiban Kr. e. 6. században létrejött első könyvtár<sup>58</sup> megalapítása óta. E 2500 évnyi létjogosultság és elért eredmény kerülhet veszélybe a XXI. század technológiai és társadalom-filozófiai változásainak hatására. A könyvtárhoz nem mint önálló intézménnyel kell várnunk a megoldást, hanem a „könyvtári ökoszisztéma” szintjén kell gondolkodni, amely támogatja a – még tanuló – jövő generációjának az információhasználatát, valamint összekapcsolja az információt fogyasztó társadalmat az információhoz való hozzáférést biztosító szakmákkal.

A könyvtár jövőbeni szerepének stabilizálásához, és az új kihívásoknak való sikeres, adekvát megfeleléséhez olyan makro-, és mikroszintű stratégiai módszerek bevezetése szükséges a közgyűjteményi rendszerbe, amelyek eddig nem képezték a bevett módszertanok részét.

A gazdasági területen megjelenő és sikerrel alkalmazott modellek nem állnak távol a közszférától, de tény, hogy nem vehetők át egy az egyben, az információs szolgáltatás és az oktatás sajátos igényeihez igazítás nélkül. A gazdaság területén évtizedek óta alkalmazzák egy figyelemre méltó módszer, a humánteljesítmény technológia (Human Performance Technology, HPT) modelljeit. A humánteljesítmény technológia esetében egy olyan eljárásról van szó, amely együttesen veszi figyelembe a szervezet dolgozóiban rejlő potenciálokat, a fejlődő világ kínálta technológiai lehetőségeket, és egy szisztematikus procedura alkalmazásával hat vissza a komplett rendszerre. Éppen ezen megfontolásból tartjuk szükségesnek a humánteljesítmény technológia módszertanának széles körű megismertetését. Az oktatástechnológia szakemberei az optimális humán teljesítmény elérését biztosító tanulási környezet

<sup>57</sup> Gyenge Zsolt (ante 2010): Gutenberg-galaxis. [elektronikus dokumentum]. In: Kommunikációtudományi Nyitott Enciklopédia. [online] <<http://ktnye.akti.hu/index.php/Gutenberg-galaxis>> idézi Racsko Réka (2010): Lehetőségek és alternatívák a Kárpát-medencében : módszertani tanulmányok. Szerk. Bencéné Fekete Andrea. Kaposvár: Kaposvári Egyetem Pedagógiai Kara. 2010. p. 117–126.

<sup>58</sup> Bényei Miklós: A művelődéstörténet könyvtári vonatkozásai II. – Eger, Eszterházy Károly Főiskola, 2011. [http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0005\\_05\\_muvtortenet\\_ii\\_scorm\\_03/335\\_a\\_z\\_kori\\_grg\\_knyvtrak.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0005_05_muvtortenet_ii_scorm_03/335_a_z_kori_grg_knyvtrak.html)

megteremtésének érdekében dolgozták ki a saját HPT modelljeiket. Felmerül a kérdés, hogy a könyvtárak működésében vajon hogyan érhető el hatékonyságnövelés a humánteljesítmény technológia alkalmazásával. A válasz megadása előtt nézzük meg, mit takar maga a fogalom.

## **8.1 A humánteljesítmény technológia fogalomrendszere**

A humánteljesítmény technológia fogalmának kialakulása és az abban bekövetkezett változások jól szemléltetik a szélesebb értelemben vett kultúra és az oktatás összefonódását. A humánteljesítmény technológia fogalma az oktatástechnológia területén bontakozott ki a múlt század 50-es illetve 60-as éveiben. Az elméleti megalapozást követően a 70-es években a gyakorlatban történő kipróbálása és elterjedése révén vált széles körben ismertté.<sup>59</sup> Később az eredetileg egységes területként kezelt humán teljesítménytámogatás és az oktatórendszerek tervezésének (Instructional Systems Design – ISD) területe kettévált, és eltérő módon fejlődött. Fontos megjegyezni, hogy a HPT több esetben egy másik fogalommal, a Human Performance Improvement (HPI), azaz humán teljesítményfejlesztéssel szinte szinonimaként jelenik meg. A HPT esetében azonban egy ennél komplexebb belső tartalommal találkozunk: a teljesítmény javítása a társadalom, a szervezetek és az egyén szintjén is értelmezve, magában foglalva azt a feltételezést is, hogy a környezet jól szervezett, komplex technológiai hatásrendszerére reagálva az egyén saját képességrendszerére is átalakul.<sup>60</sup> Ez az adaptív szemlélet képezte alapját a humánteljesítmény technológia fogalom kialakulásának is. A HPT alkalmazási területei széles spektrumot fednek le. A módszert jelenleg az ipari termelés számos területén használják mint minőségbiztosítási eszközt, és jelentős szerepet tölt be a hadiiparban, valamint a hadseregek személyi állományának képzésében is. A kifejezés B. F. Skinnernek és kollégáinak a munkásságával összefüggésben alakult ki. Skinner – más behaviorista pszichológusokkal együtt – megpróbálta magyarázni, hogyan viselkednek az emberek a mindenkori környezetükben. Vizsgálatai során arra felismerésre jutott, hogy az emberek megtanulják befolyásolni és kontrollálni a környezetüket az attól kapott visszajelzések alapján.<sup>61</sup> A HPT fogalom értelmezésének másik fontos összetevője volt, amikor

---

<sup>59</sup> Day, R. K. (1997). B. F. Skinner, Ph.D., and Susan M. Markle, Ph.D., the beginnings. In: Dean and D. E. Ripley (Eds.), Performance improvement pathfinders: Models for organizational learning systems (pp. 22–44). Washington, DC: The International Society for Performance Improvement.

<sup>60</sup> Herzog Csilla - Racsko Réka (2016) Táblagép az osztályteremben. Iskolakultúra: pedagógusok szakmai-tudományos folyóirata 26:(10) pp. 3-22.

<sup>61</sup> lásd előző pp. 22-23

Gilbert és Harless a programozott oktatás területén folytatott munkájuk tapasztalataiból kiindulva felfedezték, hogy az egyének és a szervezetek teljesítményét leginkább képzésekkel lehet befolyásolni.<sup>62</sup> A humánteljesítmény technológia alapítója ma is az, hogy a termelés és általában az emberi tevékenység hatékonyságának a növelését az emberi teljesítmény optimális támogatásával érik el oly módon, hogy folyamatosan elemzésre kerülnek a környezet visszajelzései, és ezeknek a visszajelzéseknek az alapján fejlesztik tovább a szervezet illetve rendszer működését. Egy-egy szervezetre, intézményre vonatkoztatva általánosítható, hogy az eredményes működés egyik kulcseleme a szervezet tagjait érintő továbbképzések szisztematikus megtervezése.

Történetileg tehát a HPT fogalom eredete az oktatástechnológiából származtatható.

A második világháború során tömegeket kellett megtanítani különböző feladatok végrehajtására. Az amerikai hadseregnél szisztematikusan fejlesztettek képzési eljárásokat, innen vett át rendszerfejlesztési módszereket az oktatás, és emelte be saját rendszerébe. „Az ötvenes évekre kialakultak az oktatási célok taxonómiái; a hatvanas években a programozott oktatás és a kognitív pszichológia váltak meghatározó elemekké. A 60-as évek vége felé az oktatástechnológiát felhasználó teljesítményalapú képzést alkalmazták. 1970-ben Joe Harless kitalálta a Front-End analízist: szerinte azok a projektek, amelyekben dolgozik, sokkal sikeresebbek lennének, ha az elején végeznék az analíziseket, nem a végén. Vagyis a képzést kell fejleszteni, nem pedig a teljesítmény problémáit megoldani.”<sup>63</sup>

A hetvenes évek végétől kezdett kialakulni a humánteljesítmény technológia fogalomrendszere is, amelynek első meghatározásai a definícióba beépülő módszereket azonosították be, majd fokozatosan bővült a rendszerszemlélet.

Gilbert 1978-s megállapítása szerint<sup>64</sup> az emberi kompetencia az érdemi teljesítmény függvénye, ami pedig az értékes eredmények és a költséges működés arányának függvénye.

---

<sup>62</sup> Pershing, A. James (szerk.), (2006.) Handbook of Human Performance Technology. 3rd kiad. San Francisco: Pfeiffer p.5.

<sup>63</sup> Nádas Árpád (2013) Pedagógiai technológiai rendszertervezési és humán teljesítménytechnológiai modellek. Eger: Médiainformatikai Kiadványok p.22.

<sup>64</sup> Gilbert, T. F. (1978). Human competence: Engineering worthy performance. New York: McGraw-Hill. p.18.

Ainsworth egy évvel későbbi megfogalmazása alapján<sup>65</sup> a teljesítménytechnológia alappillére az érvényes és hasznos teljesítmény-célkitűzések felfedezése és ezeknek a könnyen megvalósítható sorrendbe tételének a kimenetele.

A fogalom kialakulásának első időszakában az emberi teljesítményt befolyásoló összefüggéseket keresték. A nyolcvanas években fordul a figyelem a rendszerhatékonyság növelése felé.

1982: A HPT egy erőfeszítés, amelynek célja, hogy a rendszerben olyan változtatásokat hajtson végre, ami által növekszik a rendszer eredményessége.<sup>66</sup>

Az 1986-os megfogalmazás jobban szemlélteti, hogy a fogalom kezd globálisabban, a teljes rendszer felé fordulni, a hatékonyságnövelést pedig az emberi munka hatékonyságának növelésével kívánja megvalósítani.

Harless megfogalmazásában<sup>67</sup> a humán teljesítmény technológia a munkafolyamatok kiválasztásának, elemzésének, fejlesztésének, megvalósításának és értékelésének eljárása abból a célból, hogy a leginkább költséghatékony módon befolyásolja az emberi viselkedést és a teljesítményt.

A következő „szintre” lépés a nyolcvanas évek végére jelent meg. Itt találkozunk a rendszeresség definícióba kerülésével, ettől válik szemléletté a fogalom, hiszen nem elegendő egyszer-egyszer beavatkozni a folyamatokba, a hatékonyság eléréséhez, ennek egy folyamatos tevékenységgé kell válnia.

Langdon szerint<sup>68</sup> a HPT alkalmazható egyénekre, kis csoportokra vagy nagy szervezetekre. Rendszeresen be kell azonosítani, hogy mi szükséges az egyén vagy a szervezet teljesítményének létrehozásához, fenntartásához, megszüntetéséhez vagy növeléséhez. Ehhez a megfelelő beavatkozások azonosítása, végrehajtása és összekapcsolása szükséges, és fontos bizonyítani, hogy az eredmények valóban javították a rendszer hatékonyságát.

A kilencvenes években a gazdaságtudomány magáévá tette a szemléletet, és elkezdett terjedni az üzleti világban.

---

<sup>65</sup> Ainsworth, D. (1979). Performance technology: A view from the fo'c'sle. NSPI Journal, 18(4), p.5.

<sup>66</sup> Stolovitch, H. (1982). Performance technology: An introduction. Performance and Instruction, 21(3), p.18.

<sup>67</sup> Geis, G. L. (1986). Human performance technology: An overview. In M. E. Smith (Ed.), Introduction to performance technology (Vol. 2). Washington, DC: National Society for Performance and Instruction. p.1.

<sup>68</sup> Langdon, D. (1991). Performance technology in three paradigms. Performance and Instruction Journal, 30(7), p.2.

A humánteljesítmény technológia a szervezeten belüli termelékenység növelését célzó tanulási és etikai folyamat, ami eredmény-orientáltan, széleskörűen és szisztematikusan tervezi és fejleszti a hatékony beavatkozásokat.<sup>69</sup>

Összességében azt mondhatjuk, hogy bármelyik definíció mentén is határozzuk meg e folyamatot, a cél minden esetben ugyanaz: a teljesítmény javítása. Ez a törekvés a HPT három fő komponense, az ember, a teljesítmény és a technológia mentén válik mérhetővé és fejleszthetővé. E hármas egységben a szervezetben lévő egyének és azok csoportjainak tevékenységei és mérhető teljesítménymutatói jelentik a bementet (inputot), és az ebben felmerülő hiányosságok, teljesítménydeficitok kezelésére alkalmazott rendszeres, tervszerű megoldására irányuló technológiát foglal magában. A technológia tehát ebben az értelemben tudományos ismeretek, tudáselemek gyakorlati alkalmazását jelenti, tehát inkább módszert foglal magában és nem eszközt. Ennek során interdiszciplináris megközelítést használ, amely például a viselkedépszichológia, a pedagógiai rendszertervezés, a szervezetfejlesztés, valamint az emberi erőforrás-menedzsment módszereit foglalja magában.<sup>70</sup>

Az elméleti bevezetést Nádasi András folyamatcentrikus meghatározásával záránk:

„A Human Performance Technology (HPT) szisztematikus eljárás az optimális humán teljesítmény eléréséhez. Központjában nem az iskolai oktatás áll, de a tanulást-tanítást is humán teljesítményként kezeli. A hiányosságok feltárására, az egyén és közösség számára egyaránt értékes, eredményes, a hagyományos és az IKT megoldásokra egyaránt koncentrál.” (Nádasi, 2013)

## 8.2 A humánteljesítmény technológia modellje

A bemutatott humán teljesítménytechnológiai fogalom-értelmezések kulcskifejezése a rendszerszemléletből következő szisztematikusság. Egy olyan eljárásorozatot jelent, amelyben lépésről lépésre elemzik az adott szervezetet, és keresik a hatékonyság növeléséhez vezető beavatkozási pontokat. Ezt a folyamatot a vezetés valósítja meg, és a folyamat részét képezi a menedzsment tevékenységének hatékonyabbá tételére irányuló eljárások keresése is. A lépések

---

<sup>69</sup> Pershing, A. James (szerk.), (2006.) Handbook of Human Performance Technology. 3rd kiad. San Francisco: Pfeiffer p.6.

<sup>70</sup> Racsko Réka (2014) Összehasonlító pedagógiai kutatások szükségessége az új tanulási környezetek bevezetésében a humán teljesítményt támogató technológiai kutatások szemszögéből In: Bárdos Jenő, Kis-Tóth Lajos, Racsko Réka (szerk.) Változó életformák – régi és új tanulási környezetek: a 2013-ban, Egerben rendezett 13. Országos Neveléstudományi Konferencia válogatott anyaga. 336 p. (Új kutatások a neveléstudományokban)Eger: EKF Líceum Kiadó. pp. 221-239.



jól átgondolt egymásutániságával megvalósuló eljárások olyan hozzáadott értékkel bírnak, amely túlmutat a szervezet (anyagi) nyereségén.

A HPT-nek az ISPI (International Society for Performance Improvement ) által kidolgozott modellje az alábbi rendszerben<sup>71</sup> foglalta össze az elemeit, amely ezáltal egy összetett terület részeinek feltérképezésre kiválóan alkalmazható.

Első lépésként a teljesítményanalízist kell megvalósítani, aminek célja a szükségletek és a lehetőségek feltárása. Ennek során a jelenlegi és az elvárt állapot összehasonlítására kerül sor, mind az egyén és szervezet szintjén, amely mentén azonosíthatóvá válnak a kompenzálendő teljesítménykülönbségek. A környezeti analízis során a szervezet környezetének vizsgálatára kerül sor, amely érinti a társadalom, érdekelt felek és a versenytársak körét is. Ennek nagy jelentősége lesz a későbbiekben, hiszen a HPT egyik fő célja a partnerségi viszony megteremtése a keresleti és kínálati oldalon lévő egyének között. Az elemzésnek részét képezi a munkakörnyezet vizsgálata is, amely a tárgyi erőforrást és a szabályozásokat (policy) is magában foglalja, másrészt hangsúlyos szerepet kap benne a humánerőforrás felmérése.

A HPT tíz alapelve<sup>72</sup> között szerepel a szükségletek és a lehetőségek meghatározása, amely markánsan megjelenik a munkaerőtől megkívánt teljesítmény faktorban, ami a folyamat kezdeti szakaszában felmérésre kerül.

A hatékony humánteljesítmény támogatáshoz szükséges egy hiányanalízist is végezni, amelynek tartalmi elemei a későbbi lépésekben megoldásra váró tényezőként jelennek meg. A folyamatnak ebben a fázisában történik meg a munkaerő aktuális teljesítményének felmérése is.

Ezt követően valósul meg okanalízis, amely középpontjában szintén a teljesítmény áll és a teljesítményanalízis részeként jelenik meg. Ennek során elemzik, hogy a teljesítményre milyen hatást gyakorol a munkakörnyezet (információk, erőforrások, ösztönzők) és az egyéni tényezők (motívumok, egyéni készségek, képességek és kompetenciák) hiányosságai.

A beavatkozás módszertanának kiválasztása, a tervezés és a fejlesztés lépései képezik a HPT következő jelentős területét. Ennek során valósul meg az intézményes és az intézményen kívüli teljesítménytámogatás. Az azonosított

---

<sup>71</sup> ISPI szervezet hivatalos HPT modellje:

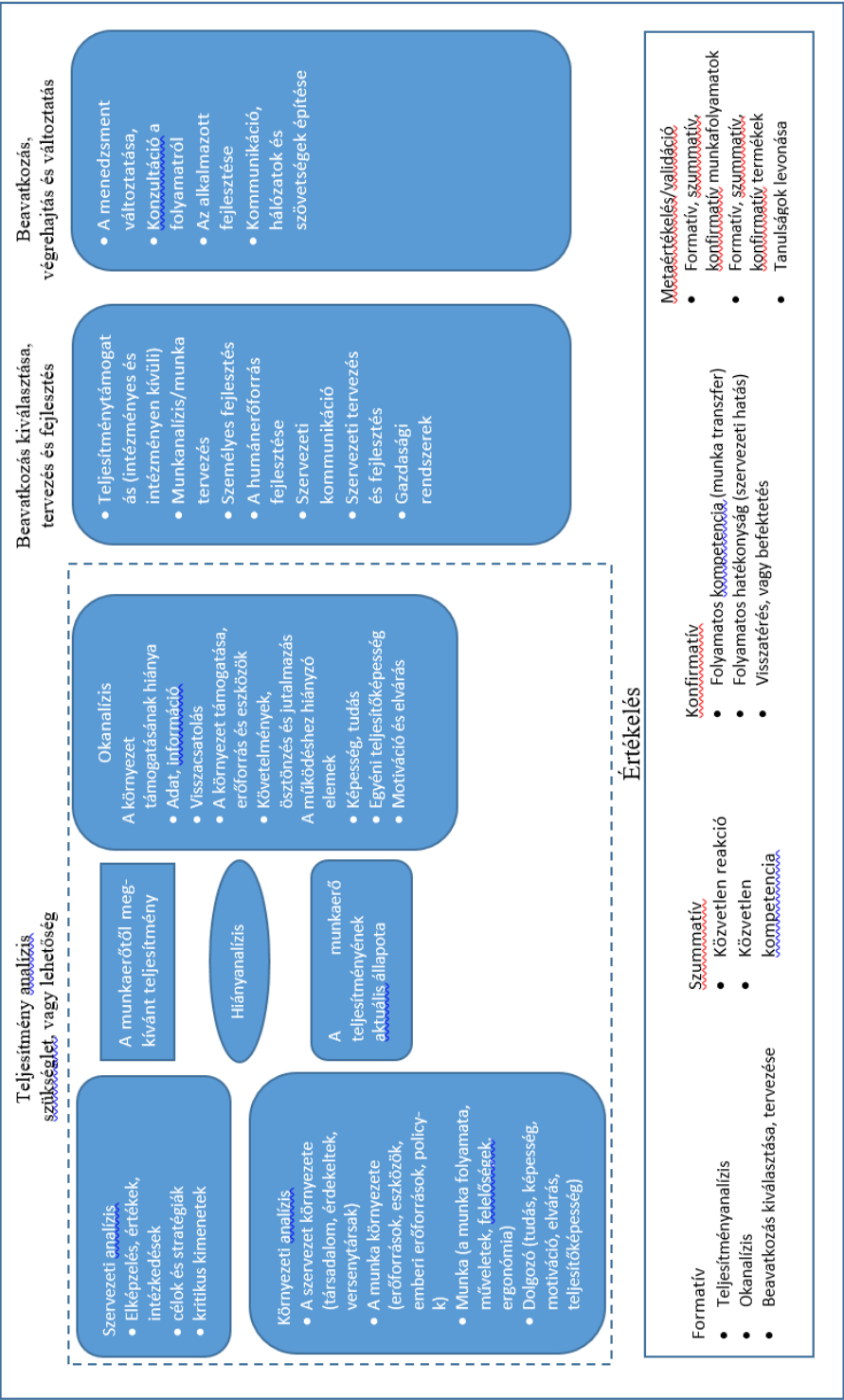
<http://www.ispi.org/images/ISPI/About%20ISPI%20Images/HPT-Model-2012.jpg>  
ford. Nádasí András ([http://digitall.uni-eger.hu/tananyagok/learn/04\\_online\\_tananyagok\\_az\\_oktatasban\\_nadas\\_i\\_andras/422a\\_pedagogiai\\_techlogiai\\_rendszer.html](http://digitall.uni-eger.hu/tananyagok/learn/04_online_tananyagok_az_oktatasban_nadas_i_andras/422a_pedagogiai_techlogiai_rendszer.html) )

<sup>72</sup> ISPI (2012). What is Human Performance Technology? Letöltve: 20147. április 7.

URL: <http://www.ispi.org/content.aspx?id=54>

tényezők és a kiválasztott módszertan mentén valósul meg végrehajtás és változásmenedzselés, ahol a hangsúly a megoldás megvalósíthatóságáról és alkalmazásáról való szilárd és ész érvekkel alátámasztható meggyőződésen és a végrehajtás megoldásainak rendszerszinten való kidolgozásán és végig vitelén van.

A HPT lépéssorozatában kiemelt szerepet kap az értékelés, hiszen a folyamat minden fázisa után értékelés zajlik, amely során mind a környezet felmérése, mind az eredmények és a beavatkozások hatásainak folyamatos monitorozására kerül sor. Az értékelési módok megválasztása mindig az adott lépéshez kapcsolódik.



4. ábra Humántelesítmény támogatás modellje

Összességében azt mondhatjuk, hogy a HPT egy átfogó folyamatként fogható fel, és fenntartható teljesítménytámogatás biztosítása miatt folyamatos tevékenységet igényel.

A jövőben szükségesnek látjuk, a humánteljesítmény technológia modelljének bemutatása után, a digitális átállás folyamat lépésekre bontott modelljének<sup>73</sup> vizsgálatát, amelynek elemei:

1. a bevezetési módszertan kidolgozása;
2. az infrastruktúra kiépítése;
3. humán-erőforrás-képzése;
4. tartalom és szolgáltatás megtervezése

Azért tartjuk ezt szükségesnek, mert a két eljárásorozat sok hasonlóságot mutat és egy közös, kiterjesztett modell megalkotásával hatékonyan szolgálná a 21. század könyvtárügyét. Meggyőződésünk ugyanis, hogy a 21. században csak úgy válthat a könyvtár versenyképessé, ha ezt a két folyamatot összehangolva, egy a könyvtárakra szabott modellben viszi végig. Egyúttal szeretnénk eloszlatni azt a tévhitet is, hogy az infrastruktúra megléte már elegendő a sikeres működéshez és a digitális átállás folyamatának megvalósulásához. Jól látszik ugyanis, hogy az eszköz megléte csak egy eleme a digitális átállásnak, de ez még önmagában kevés a sikerhez.

A humánteljesítmény technológia alapja, hogy ne a folyamatok végén végezzünk teljesítményelemzést, ne a teljesítmény problémáit oldjuk meg, hanem a folyamat legelején analizáljunk, határozzuk meg a hatékonyságot megteremtő optimális utat. Mint láthatjuk e módszerek az ipari szférán kívüli alkalmazása még nem általánosan elterjedt, így hiszünk abban, hogy e modell könyvtári bevezetése nincs elkésve, hanem egy olyan kihívásként definiálhatjuk, amely segítheti a hatékony működést és előmozdítja a digitális átállás megvalósulását a könyvtári területen.

---

<sup>73</sup> Racsko Réka (2016) Összehasonlító vizsgálatok a digitális átállás módszertani megalapozásáról. Doktori disszertáció. Eszterházy Károly Egyetem. Neveléstudományi Doktori Iskola.

## 9. Digitális átállás - új pedagógiai paradigma?

Jerome Bruner *Az oktatás kultúrája* című könyvében – amely az 1990-es évek elején írt tanulmányait foglalja össze – az oktatáselmélet gondolati rendszerét az elme és a kultúra metszéspontjában, a kettő kölcsönhatásrendszerében képzei el. Úgy gondoljuk azonban, hogy az azóta eltelt két évtized szédítő ütemű információ- és kommunikációtechnológiai fejlesztései, következésképpen a társadalom információkezelési és kommunikációs viselkedésének jelentős mértékű átalakulása indokoltá teszi egy harmadik hatásrendszer, az információtechnológia beillesztését a neveléstudományi gondolkodást, elméletalkotást formáló tényezők közé. Így az oktatáselmélet – és a pedagógiai praxis – nem kettő, hanem három hatótényező metszéspontjában gondolható el. Kérdés, hogy az információtechnológiai hatások rendelkeznek-e olyan erős transzformációs potenciállal, amely jelentősen hozzájárulhatna egy új pedagógiai paradigma kialakulásához? Ha igen, ez a harmadik, szuverénnek tételezett hatótényező-rendszer milyen elméleti megközelítésekkel elemezhető és értelmezhető? Úgy gondoljuk, az elméleti megközelítések egyik forrása a média- illetve médiumelméletek szemlélete, fogalomrendszere, módszertana és tudásrendszere lehet. Egy másik forrás a neveléstudomány peremvidékein azonosítható: alternatív- progresszív- és antipedagógiai gondolkodásformák, iskola- és oktatáskritikák. Harmadik forrásként a kognitív tudomány és a pszichológia különböző rész tudományai jöhetnek szóba. Például Jerome Bruner *Az oktatás kultúrája* című könyvének kulturális pszichológiai megközelítésmódja.<sup>74</sup> Negyedik forrásként a donaldi humán kognitív-evolúciós szemléletmódot kell megemlítenünk. Végül pedig, de nem utolsó sorban adekvát megközelítésnek tűnik számunkra egy olyan normatív megközelítés, amely tételesen számba veszi egyrészt azokat a követelményeket, amelyeket az információs társadalom támaszt az oktatással szemben, másrészt azokat a lehetőségeket, amelyeket az informatikai forradalom biztosít számunkra a kihívásokkal történő eredményes szembenézésre. Az információtechnikai kihívásra válaszként megfogalmazott normatív programalkotó közelítésmód áthatja az egész tanulmányt, akárcsak Bruner kulturális pszichológiai illetve Donald kognitív-evolúciós nézőpontja. Tanulmányunk záró fejezetében a paradigma alkotás szempontjából szerintünk legfontosabb két gondolatrendszer (McLuhan médiumelméletéből és Illich szabad tanulási hálózatok ideájából kiindulva) kerül rövid ismertetésre.

---

<sup>74</sup> Bruner, J.: *Az oktatás kultúrája*. Gondolat Kiadó, Budapest, 2004.

## 9.1 Egy esetleges paradigmaalkotás lehetséges forrásai – médiumelmélet

A teoretikus kulturális formáció létrehozta a modern embert (Homo typographicus) és kiformálta a modern társadalmakat. McLuhan találóan Gutenberg-galaxisnak nevezte a nyomtatással készült külső szimbólumtároló eszközök által meghatározott kulturális formációt. McLuhan fogalmazta meg azt a feltevést is, hogy a kibontakozóban lévő új információs technológia, az elektronikus médiumok világa, alapvetően átformálja a könyvveliségen alapuló hagyományos információs világot, és ezen keresztül az egész társadalmat. Olyan kihívás ez – figyelmeztetett McLuhan –, amellyel a Gutenberg-galaxisnak szembe kell néznie. A médiumelmélet modernkori alapítója – az 1960-as évek elejétől – híressé vált interjúiban, könyveiben provokatív módon fogalmazta meg azt a tézist, hogy a hagyományos könyves kultúra helyébe egy posztmodern elektronikus kultúra lép, a tipográfiai embert felváltja a poszttypográfiai ember (McLuhan 1962, 1964, 1967, 1969). Provokáló gondolatainak első közzététele óta több mint 35 év telt el, de – véleményünk szerint – mondanivalója, „üzenete” ma aktuálisabb, mint megfogalmazásuk idején volt. Az iskola hatástalansága, nem kielégítő „ellensúlya”, kompenzáló és helyreigazító hatásának hiánya a gyerekek mindennapi virtuális médiavilágával szemben napjaink megkerülhetetlen realitása. Az oktatási rendszerek átalakításán gondolkodó szakembereknek szembe kell nézni ezzel a helyzettel. Az internet használatának terjedése újabb kihívásokat jelent, amelyeknek a tudatosítása még alig kezdődött el. McLuhan világosan látta az írásbeliség és a könyvnyomtatás determinációi valamint az ipari társadalom igényei alapján kialakított oktatás korlátait, felismerte és előre jelezte az elektronikus médiumok korának kihívásait. Leírta mindazokat az irányadó standardokat, amiket ma a korszerű, egyéniesített oktatás alapfeltételeinek tartunk.<sup>75</sup> Hangsúlyozta, hogy a tanulást problémák és projektek köré kell szervezni, hogy a tanár és a diák szerepének meg kell változnia, és arra is felhívta a figyelmet, hogy az iskola információszolgáltató szerepe másodlagos az eligazító, kritikus gondolkodásra készítő, orientáló szerep mellett.<sup>76</sup>

Azt a mcluhani tézist, miszerint a technológiával kapcsolatos legfontosabb kérdés mindig az, hogy milyen változásokat idéz elő az emberi személyiségben, sokan alkalmazták az újabb információtechnológiai fejlesztések társadalmi hatásainak elemzése során. A legismertebbek közül – a teljesség igénye nélkül – utalunk itt

---

<sup>75</sup> Vonatkozó jelentősebb írásai: McLuhan, M., & Leonard, G. B. (1967). The future of education: The class of 1989. *Look*, February 21, 23-24. ; „Classroom Without Walls,” *Explorations in Communication* (Boston: Beacon Press, 1960) .

<sup>76</sup> McLuhan, M., & Leonard, B. (1967). The future of education: The class of 1989. *Look*, February 21, 23-24.

Neil Postman,<sup>77</sup> J. Meyrowitz,<sup>78</sup> Jaron Lanier,<sup>79</sup> Nicholas Carr<sup>80</sup> írásaira. Munkáik közös eleme az a feltételezés, hogy az információ- és kommunikációtechnológiai alkalmazások létrehozói olyan társadalomformáló technológiákat (social engineering) alkotnak, amelyek – szerkezetüktől függően – a sokrétű, rugalmas emberi potenciál különböző elemeit aktiválják. A kicsi, kezdetben következmények nélkülinek tűnő változások esetenként felerősödhetnek, és életünk meghatározó, megváltoztathatatlan szabályaivá válhatnak. A kezdeti tervezői döntések bezáródhatnak egy olyan rendszerbe, amelyen aztán később igen nehéz változtatni. Az információs és kommunikációs technológia területén a kreatív eszmék, gondolatok olyan interfész-rendszerek szerkezeti elemeivé válnak, amelyek az embereket a világhoz és egymáshoz kapcsolják; ily módon közvetlen hatást gyakorolnak kognitív tapasztalatainkra és kognitív architektúránkra is.

Ma még nem tudhatjuk, hogy ez az átformálás teljesen új információs világot eredményez-e. Abban sem lehetünk biztosak, hogy kognitív architektúránk, reprezentációink szerveződési módja vajon újra mélyrehatóan változik-e meg, vagy hogy jelentősen módosulnak-e kognitív szokásaink. Erre utaló vélekedések vannak (Pléh, 2011; Nyíri, 2003, Mérő, 2004, Castells, 2004, Szűts, 2018, stb.); ahhoz azonban, hogy ezek érvényességét megítéljük, még túl rövid az az időtartam, amióta a „posztmodern elektronikus kultúrában” élünk. Merlin Donald a már többször idézett könyvében (Donald, 1991/2001) lényegében nem lép túl a teoretikus formáción. Megállapítja, hogy mai kognitív architektúránk az eddigi átmenetek eredményeképpen kialakult „hibrid elme”, amelynek működésében a domináns teoretikus szint alatt a mitikus, mimetikus és epizodikus rétegek is megnyilvánulnak. Sejteti, hogy a történet ezzel nem fejeződik be: a teoretikus architektúra új keletű kombinációja az elektronikus médiumokkal, a számítógép-hálózatokkal ismét megváltoztatja a kognitív felépítést, de a változás mértékét még egy ideig nem fogjuk megismerni.

---

<sup>77</sup> Postman, Neil: Technopoly: the surrender of culture to technology. New York, Vintage, 1992. ; The End of Education. New York, Alfred A. Knopf. Inc., 1995.

<sup>78</sup> Meyrowitz, J. (1996): *Taking McLuhan and „Medium Theory” Seriously: Technological Change and the Evolution of Education*. In: „Technology and the Future of Schooling, The University of Chicago Press, Chicago. ; Meyrowitz, J.(2003): *Médiumelmélet*. In: Kondor-Fábri (szerk.) Az információs társadalom és a kommunikációtechnológia elméletei és kulcsfogalmai. Századvég, Budapest.

<sup>79</sup> Jaron Lanier: *You are not a gadget: A Manifesto*. Penguin Books, 2011.

<sup>80</sup> Carr, N. (2010): *The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains*. Atlantic Books, London. Magyarul: Nicholas Carr (2014): *Hogyan változtatja meg agyunkat az internet? – A sekélyesek kora*. HVG Kiadó, Budapest.

## 9.2 Egy esetleges paradigmaalkotás lehetséges forrásai – tanulási hálózatok?

Az iskolakritikai gondolkodásmód legradikálisabb képviselője, Ivan Illich, 1970-ben megjelent könyvében (*Deschooling society*) arról ír, hogy „a tanítás és tanulás technikájának magas foka” akkor érhető el, ha az iskolának, mint az oktatás kizárólagos társadalmi intézményének a monopóliuma megszűnik. Az oktatás jövőjéről gondolkodva érdekes az a megoldás, amit Illich az iskola alternatívájaként javasol. Ez a tanuló ember és környezete közötti új viszony megteremtése (a new style of educational relationship between man and his environment). Úgy gondolta, hogy a tradicionális iskola gyakorlatával szemben lehetséges, felszabadító alternatíva az autonóm tanulás. Ennek feltételrendszere szerint úgy valósítható meg, hogy új kapcsolatrendszert hozunk létre a tanuló és a világ között ahelyett, hogy folytatnánk azt a régi gyakorlatot, amelyben minden oktatási program a tanáron keresztül csatornázódik a diákhöz. A megoldást abban látja, hogy a tanulás térben és időben felszabadított és kitágított lehetőségeinek hálózatát kell létrehozni, amelynek segítségével mindenkinek lehetősége nyílna arra, hogy tapasztalatait és tudását megossza más, hasonló érdeklődésű emberekkel. Egy jó oktatási rendszernek bármikor elérhetővé kell tennie minden lehetséges forrást azok számára, akik tanulni akarnak (access to available resources at any time).<sup>81</sup>

Illich alternatív- illetve antipedagógiai gondolatrendszere előrevetíti a digitális átállás konceptuális rendszerét. Ma már világosan látszik, hogy a digitális tanulási környezetek működésének, szerepének és a bennük rejlő lehetőségeknek az értelmezésére a korábbi rendszerszemléletű tanítási-tanulási folyamatmodellek csak korlátozottan alkalmazhatók.<sup>82</sup> Ezek ugyanis lényegében a tradicionális pedagógiai paradigma keretein belül maradnak, amelyet az oktatás, iskola, tanítás, tanterv, tananyag, tankönyv fogalomrendszerben való gondolkodás primátusa határoz meg. A hálózati társadalom tanulási környezetének leírására (amennyire ma ez egyáltalán lehetséges), olyan holisztikus folyamatmodellekre van szükség, amelyek számolnak a – tágabb értelemben vett – tanulási környezet információs és kommunikációs erőforrásainak totális delokalizációjával, és figyelembe veszik a tanulásnak és a tanulásról való gondolkodásnak a többirányú kiterjedésével és kiterjesztésével. A tanulási környezet új modelljei nem téveszthetik szem elől azt

---

<sup>81</sup> Illich, I. (1971): *Deschooling Society*. Harper & Row, New York.

<sup>82</sup> Egy ilyen modell ismertetését találjuk például Báthory Zoltán könyvének 22. oldalán (Báthory Zoltán: *Tanulók - iskolák* - különbségek. OKKER Kiadó, Budapest, 1997.).



a tényt sem, hogy a tanulóknak a világra vonatkozó elsődleges információforrása egyre kevésbé az iskola, ezért a tanár elsődleges funkciója nem az információátadás.<sup>83</sup> A tanulókat érő domináns információs inputok ma már a hálózati médiakörnyezet egészéből származnak. A Web 2.0 eszközökön alapuló hálózati közlési- és megosztási alkalmazások rendszeres használata a diákok természetes, mindennapi tevékenysége, ez jelenti társas életük szervezésének legfontosabb kommunikációs eszközét (Tóth-Mózer, 2013). Számukra a médiaszféra is elsősorban itt manifesztálódik, és nem a televízió képernyőjén. A diákok közösségi platformokon történő kommunikációja azonban nem teljes értékű tanulási hálózat, és nem is alakul át ilyenre automatikusan. Az internetes tanulási erőforrások értő és hatékony használatához speciális kompetenciákra, széleskörű és sokrétű előzetes tudásrendszerekre van szükség. A „digitális bennszülöttek” csak a társas kommunikáció eszköz- és alkalmazásrendszerének területén otthonosak, a hálózati erőforrásoknak személyes tanulásukat hatékonyan támogató rendszerré szervezésében ugyanúgy „bevándorlók”, mint a webes jelenlétet most ízlelgető tanár.

A kialakulóban lévő kognitív habitus egyik legerősebb és legvalószínűbb trendje a globális hálózatalapú tudásszerzés normává válása. A hálózati tanításnak és tanulásnak ez az új kultúrája most formálódik. Az ebben a környezetben adekvát tanári professzió lényeges eleme azon tudások és képességek elsajátításának az elősegítése, amelyek a webes tanulási erőforrások hatékony, biztonságos, etikus használatához szükségesek. Elsősorban olyan belső orientációs tudásstruktúrák és képességek kialakulását kell elősegíteni, amelyek alkalmassá teszik a tanulókat a hálózatban található információk „letöltésére”, a webvilágban történő eligazodásra és az eredményes navigációra. A hálózati információs univerzum annak számára válik szerves tanulási környezetté, aki olyan kognitív habitusban fejlődik, amely hatásrendszere képessé teszi őt arra, hogy szenvedélyes és magabiztos, a szükséges kognitív, személyes és társas kompetenciákkal rendelkező tanuló személyiség legyen. Az iskola – két autonóm, evolúciósan determinált és változó rendszer, az elme és a kultúra közé illesztve – ha megfelelő hatást akar elérni, a korábbinál jóval nyitottabbnak kell lennie mindkét irányban. Szerepe a jövőben is jelentős, mivel kitüntetett szintér abban a folyamatban, amelynek során a mindenkori kulturális környezet hatásrendszerének asszimilációjával az emberi szubjektumok felépítik saját belső világukat. Ilyen

---

<sup>83</sup> A tanulók mindennapi környezetükből származó információkkal, attitűdökkel és viselkedésmintákkal feltöltve jönnek az iskolába. Ez a hozott információ-univerzum nem csak esetleges és heterogén, hanem gyakran rosszul, torz struktúrákba szervezett. Mivel a kétes minőségű médiaszféra a tanuló permanens, az esetek többségében domináns kulturális környezetét jelenti, az iskolai tanulási terekben kitüntetett figyelmet kellene fordítani a médiahatásoktól is torzított, inadekvát belső világmodellek korrekciójára, illetve a médiatartalmak kritikus értékelési képességének kialakítására.

módon sajátos interfész a kultúra kognitív univerzuma és a fizikai kozmosznak az egyes emberi agyakban megtestesülő részrendszerei között.

## 10. Irodalomjegyzék

- Ádám György: A tudattalan reneszánsza. In: Magyar Tudomány 2001/10.
- Ainsworth, D. (1979). Performance technology: A view from the fo'c'sle. NSPI Journal, 18(4), 3–7. <https://doi.org/10.1002/pfi.4180180404>
- BALÁZSI Ildikó – OSTORICS László – SZALAY Balázs – SZEPESI Ildikó – VADÁSZ Csaba: PISA2012 Összefoglaló jelentés. – Oktatási Hivatal Budapest, 2013. [online][2019.04.27]  
[http://www.oktatas.hu/pub\\_bin/dload/kozoktatas/nemzetkozi\\_meresekek/pisa/pisa2012\\_osszefoglalo\\_jelentes.pdf](http://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatas/nemzetkozi_meresekek/pisa/pisa2012_osszefoglalo_jelentes.pdf)
- Benedek András (2007): *Tanulás és tudás a digitális korban*. Magyar Tudomány, **167**. 9. sz. 1159-1162.
- Beniger, James R.: The Control Revolution. Technological and Economic Origins of the Information Society. Harvard University Press, 1986. (Magyarul: Az irányítás forradalma. Az információs társadalom technológiai és gazdasági forrásai. Gondolat – Infonia, Budapest, 2004.)
- Bényei Miklós: A művelődéstörténet könyvtári vonatkozásai II. – Eger, Eszterházy Károly Főiskola, 2011.  
[http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0005\\_05\\_muvtorteneti\\_scorm\\_03/335\\_az\\_kori\\_grg\\_knyvtrak.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0005_05_muvtorteneti_scorm_03/335_az_kori_grg_knyvtrak.html)
- Berners-Lee, T. (2000): *Weaving the Web*. Harper Collins, New York.
- Bessenyei István (2010): A digitális bennszülöttek új tudása és az iskola. *Oktatás-Informatika*, **II**. 1-2. sz. 24-30.
- Bonk, C. J. (2009): *The World Is Open: How Web Technology Is Revolutionizing Education*. Jossey-Bass, San Francisco.
- Bostrom, N. (2016): *Superintelligence. Paths, Dangers, Strategies*. Oxford University Press, Oxford. Magyarul: Szuperintelligencia, Ad Astra 2015. <https://doi.org/10.1002/9781118922590.ch23>
- Briscoe, G. és De Wilde, P. (2006). Digital Ecosystems: Evolving service-oriented architectures. In Conference on Bio Inspired Models of Network, Information and Computing Systems. URL: IEEE Press: URL: <http://arxiv.org/abs/0712.4102> (utolsó megtekintés: 2017. 04 10.) <https://doi.org/10.1109/BIMNICS.2006.361817>

- Bruner, J. (2004): *Az oktatás kultúrája*. Gondolat Kiadó, Budapest.
- Carr, N. (2010): *The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains*. Atlantic Books, London. . Magyarul: Nicholas Carr (2014): *Hogyan változtatja meg agyunkat az internet? – A sekélyesek kora*. HVG Kiadó, Budapest.
- Collins, A. és Halverson, R. (2009): *Rethinking Education in the Age of Technology*. Teachers College Press, New York.
- Cziko, G. (1995): *Without Miracles. Universal Selection Theory and the Second Darwinian Revolution*. MIT Press, Cambridge, Mass.
- Csányi Vilmos (2010): Oktatáspolitikai problémák egy humánetológiai rendszerszemlélet tükrében. *Iskolakultúra*, **XX**. 1. sz. 3-13.
- Csányi Vilmos.: *Az emberi viselkedés*. Sanoma, Nők Lapja Könyvműhely, Budapest, 2006.
- Csapó, B., Ainley, J., Bennett, R., Latour, T. és Law, N. (2012): Technological issues of computer-based assessment of 21st century skills. In: McGaw, B. és Griffin, P. (szerk): *Assessment and teaching of 21st century skills*. Springer, New York.
- Csibra Gergely és Gergely György (2007): In: Csibra Gergely és Gergely György (szerk.): *Ember és kultúra. A kulturális tudás eredete és átadásának mechanizmusai*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Day, R. K. (1997). B. F. Skinner, Ph.D., and Susan M. Markle, Ph.D., the beginnings. In P. J. Dean and D. E. Ripley (Eds.), *Performance improvement pathfinders: Models for organizational learning systems* (pp. 22–44). Washington, DC: The International Society for Performance Improvement.
- Dawkins, R. (1998): A világ újrászövése. In: *Szivárványbontás*. Vince Kiadó, Budapest. 254-279.
- Donald, M. (1991/2001): *Az emberi gondolkodás eredete*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Donald, M. (2001): *A mind so rare. The evolution of human consciousness*. W.W. Norton & Company, New York.
- Eisenstein, E. (1979): *The Printing Press as an Agent of Change: Communication and Cultural Transformation in Early –Modern Europe*.

- 1-2 vols. Cambridge University Press, New York.  
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107049963>
- Fehér Márta: Tudományról és tudományfilozófiáról az ezredfordulón. In.: Magyar Tudomány, 2002/3)
- Forgó Sándor (2008): Az új média és az elektronikus tanulás. *Új Pedagógiai Szemle*, **LVIII**, 8–9.sz. 91-97.
- Gilbert, T. F. (1978). Human competence: Engineering worthy performance. New York: McGraw-Hill. <https://doi.org/10.1002/pfi.4180170915>
- Geis, G. L. (1986). Human performance technology: An overview. In M. E. Smith (Ed.), Introduction to performance technology (Vol. 2). Washington, DC: National Society for Performance and Instruction.
- Gyenge Zsolt (ante 2010): Gutenberg-galaxis. In. Kommunikációtudományi Nyitott Enciklopédia. [online][2019.04.27]  
<<http://ktnye.akti.hu/index.php/Gutenberg-galaxis>> idézi Racsko Réka (2010): Lehetőségek és alternatívák a Kárpát-medencében : módszertani tanulmányok. szerk. Bencéné Fekete Andrea. Kaposvár: Kaposvári Egyetem Pedagógiai Kara. 2010. p. 117–126.
- Herzog Csilla - Racsko Réka (2016) Táblagép az osztályteremben. Iskolakultúra: pedagógusok szakmai-tudományos folyóirata 26:(10) pp. 3-22. <https://doi.org/10.17543/ISKKULT.2016.10.3>
- Illich, I.(2001): *A szöveg szólóskertjében*. Palatinus Kiadó, Budapest.
- Illich, I. (1971): Deschooling Society. Harper & Row, New York.
- ISPI (2012). What is Human Performance Technology? Letöltve: 20147. április 7.  
URL: <http://www.ispi.org/content.aspx?id=54>
- ISPI szervezet hivatalos HPT modellje:  
<http://www.ispi.org/images/ISPI/About%20ISPI%20Images/HPT-Model-2012.jpg>  
ford. Nádasí András ([http://digitall.uni-eger.hu/tananyagok/learn/04\\_online\\_tananyagok\\_az\\_oktatasban\\_nadas\\_i\\_andras/422a\\_pedagogiai\\_technolgiai\\_rendszer.html](http://digitall.uni-eger.hu/tananyagok/learn/04_online_tananyagok_az_oktatasban_nadas_i_andras/422a_pedagogiai_technolgiai_rendszer.html))
- Jaron Lanier: You are not a gadget: A Manifesto. Penguin Books, 2011.

- Jonassen, D.: Designing Constructivist Learning Environment. In: Reigeluth (ed): Instructional-Design Theories and Models. Volume II. Erlbaum, Mahwah, 1999.
- LAKATOSNÉ TÖRÖK Erika – KÁRPÁTI Andrea: Az informatikai kompetencia, a pedagógiai gyakorlat és az innovációs sikeresség összefüggései az Európai Digitális Tananyagportál magyar kipróbálói csoportjában. = Magyar Pedagógia, 109. évf. 3. sz.(2009) p. 248.
- Langdon, D. (1991). Performance technology in three paradigms. Performance and Instruction Journal, 30(7), 1–7.  
<https://doi.org/10.1002/pfi.4170300702>
- Leignel, J. L., Ungaro, T., & Staar, A. (2016). Digital Transformation: Information System Governance. John Wiley & Sons.  
<https://doi.org/10.1002/9781119377986>
- Knausz Imre (2003): Műveltség és autonómia. In: *Az év esszéi 2003*. Magyar Napló, Budapest.
- Komenczi Bertalan (1999): Off line- Az információs társadalom közoktatási stratégiája. *Új Pedagógiai Szemle*, **XLIX**. 7–8. sz. 160-181.
- Komenczi Bertalan (2003): Informatizált iskolai tanulási környezetek fejlesztése. In: Kőrösné Mikis Márta (szerk.): *Iskola-Informatika-Innováció*, OKI, Budapest. 25-40.
- Komenczi Bertalan (2009): *Elektronikus tanulási környezetek*. Gondolat Könyvkiadó, Kognitív szeminárium sorozat, Budapest.
- Komenczi Bertalan (2010): Kognitív habitus és tanulási környezet a 21. század elején. In: *Oktatás-Informatika*, **II**. 1-2. sz. 14-23.
- Komenczi Bertalan (2011): Kognitív habitus és tanulási környezet a 21. század elején. In: *Oktatás-Informatika*, 11. 1-2. sz. 14-23.
- Komenczi Bertalan (2014): Elektronikus tanulási környezetek sajátosságai - elméleti megközelítések és modellek. In: Benedek András; Golnhofér Erzsébet (szerk.) MTA Ped. Tud. Biz., Budapest.
- Komenczi Bertalan (2015): Újmédia és neveléstudomány - reflexiók egy tanulmányra. In: *KÖNYV ÉS NEVELÉS* 7 89-105.
- Komenczi Bertalan (2017): Oktatáselméleti reflexiók az újmédia fogalomkör értelmezésére In: Forgó Sándor (szerk.): Az információközvetítő szakmák újmédia-kompetenciái, az újmédia lehetőségei. 152 p. Eger:

- Líceum Kiadó, 2017. pp. 39-56.  
(ISBN:978-615-5621-35-2)
- Lorenz, K. (1977).: Die Rückseite des Spiegels. Versuch einer naturgeschichtlichen menschlichen Erkennens. Deutscher Taschenbuch Verlag, München.
- McLuhan, M. (1962): *The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic Man*. University of Toronto Press, Toronto.
- McLuhan, M., & Leonard, G. B.: The future of education: The class of 1989. In: Look, 1967. February.
- Meyrowitz, J. (1996): Taking McLuhan and „Medium Theory” Seriously: Technological Change and the Evolution of Education. In: *Technology and the Future of Schooling*, The University of Chicago Press, Chicago.
- Meyrowitz, J.(2003): *Médiumelmélet*. In: Kondor-Fábr (szerk.) Az információs társadalom és a kommunikációtechnológia elméletei és kulcsfogalmai. Századvég, Budapest.
- Morris, I.(2010) : : Why the West Rules – For Now: the Patterns of History and What They Reveal About the Future. Profile Books, London.
- MURÁNYI L. A dán közoktatás a digitális írástudás felé. [online][2019.04.27] <<http://kithirlevel.hu/index.php?kh=a diakokat es a konyvtarosokat is tanitani kell az informacios muveltsegre>>
- Nádasi András (2013) Pedagógiai technológiai rendszertervezési és humán teljesítménytechnológiai modellek. Eger: Médiainformatikai Kiadványok
- Nahalka I. (2006): A tanulás. In: Falus Iván (szerk): Didaktika (Elméleti alapok a tanítás tanulásához).Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. .
- Nahalka István: A számítógéppel segített tanulás néhány pedagógiai kérdéséről. Kézirat. 2002.
- Nemzeti infokommunikáció stratégia 2014–2020. [online] [2019.05.08] <[https://www.kormany.hu/download/a/f7/30000/NIS\\_v%C3%A9gleges.pdf](https://www.kormany.hu/download/a/f7/30000/NIS_v%C3%A9gleges.pdf)>
- Nyíri Kristóf: Virtuális pedagógia – a 21. század tanulási környezete (2003). In: Kőrösné Mikis Márta (szerk.): *Iskola-Informatika-Innováció*, OKI, Budapest. 9-23.

- OECD (2017), The OECD Handbook for Innovative Learning Environments, OECD, Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/9789264277274-en>.
- Ollé János (2012): *Virtuális környezet, virtuális oktatás*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.
- Olson, D. R. (1994): *The World on Paper*. Cambridge University Press. Cambridge & New York.
- Papert, S.: The Connected Family. Bridging the Digital Generation Gap. Atlanta: Longstreet Publishing, 1996
- Perkinson, H. J. (1984): Learning from our mistakes: A reinterpretation of twentieth-century educational theory. Greenwood Press, Westport, CT.
- Pershing, A. James (szerk.), (2006.) Handbook of Human Performance Technology. 3rd kiad. San Francisco: Pfeiffer
- Pléh Csaba (2001): A kognitív architektúra módosulásai és a mai információtechnológia. In: Nyíri Kristóf (szerk.): Mobil információs társadalom. MTA Filozófiai Kutatóintézete, Budapest.
- Pléh Csaba (2011): A webvilág kognitív következményei, avagy fényesít vagy butít-e az internet? Korunk, XXII. 8. sz. 9-19.
- Pléh Csaba (2013): A megismeréstudomány alapjai: Az embertől a gépig és vissza. Typotext, Budapest.
- Postman, Neil: Technopoly: the surrender of culture to technology. New York, Vintage, 1992.
- Postman, Neil: The End of Education. New York, Alfred A. Knopf. Inc., 1995.
- Ray Kurzweil: *A szingularitás küszöbén*. Ad Astra, Budapest, 2013.
- RACSKO Réka: Alternatívák az elektronikus tanulási környezetek kialakítására. – = Tudományos és Műszaki Tájékoztatás 59:(2) pp. 63–73. (2012)
- Racsko Réka (2016) Összehasonlító vizsgálatok a digitális átállás módszertani megalapozásáról. Doktori disszertáció. Eszterházy Károly Egyetem. Neveléstudományi Doktori Iskola.
- Racsko Réka (2014) Összehasonlító pedagógiai kutatások szükségessége az új tanulási környezetek bevezetésében a humán teljesítményt támogató technológiai kutatások szemszögéből In: Bárdos Jenő, Kis-Tóth Lajos, Racsko Réka (szerk.) Változó életformák - régi és új tanulási környezetek: a 2013-ben, Egerben rendezett 13. Országos



- Neveléstudományi Konferencia válogatott anyaga. 336 p. (Új kutatások a neveléstudományokban)Eger: EKF Líceum Kiadó. pp. 221-239.
- Richardson W. és Mancabelli, R. (2011): Personal Learning Networks: Using the Power of Connections to Transform Education. Solution Tree Press, Bloomington.
- Richardson, W. (2010): Blogs, Wikis, Podcasts, and Other Powerful Web Tools for Classrooms. Corwin Press, Thousand Oaks.
- Sean Coughlan: Computers 'do not improve' pupil results, says OECD.  
[online][2019.04.27] <<http://www.bbc.com/news/business-34174796>>
- Stolovitch, H. (1982). Performance technology: An introduction. Performance and Instruction, 21(3), 16–19. <https://doi.org/10.1002/pfi.4170210309>
- Szűts Zoltán (2018): Online - Az internetes kommunikáció és média története, elmélete és jelenségei. környezet, virtuális oktatás. Wolters Kluwer Hungary, Budapest.
- Tomasello, M. (2002): *Gondolkodás és kultúra*. Osiris Kiadó. Budapest.
- Tóth - Mózer Szilvia (2013): A gyermekkép az információs társadalom hajnalán. In: *Oktatásinformatikai módszerek. Tanítás és tanulás az információs társadalomban*. ELTE Eötvös kiadó, Budapest.
- VISZOCSEKNÉ Péteri É. :Az iskolások információs műveltségének fejlesztése: problémák és megközelítések. [online][2019.04.27]  
<http://kithirlevel.hu/index.php?kh=a diakokat es a konyvtarosokat is tanitani kell az informacios muveltsegre>